

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開平11-193639
(43)公開日 平成11年(1999) 7月21日

(51)Int.Cl.⁸
E 0 4 G 23/02

識別記号

F I
E 0 4 G 23/02

D

審査請求 未請求 請求項の数 3 F D (全 9 頁)

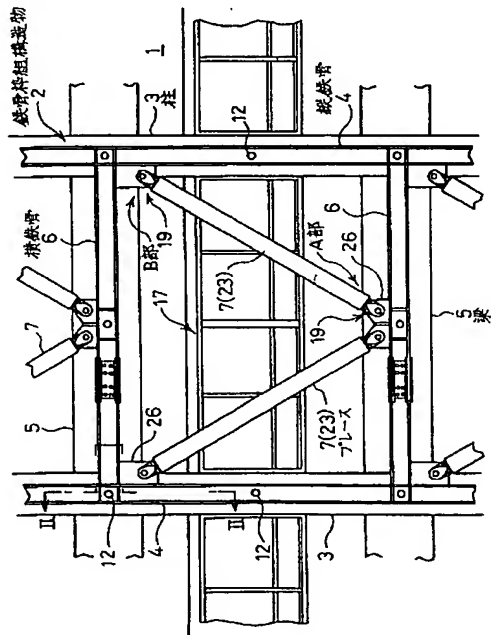
| | | | |
|----------|--------------------|---------|--|
| (21)出願番号 | 特願平9-368620 | (71)出願人 | 000200297 川鉄建材株式会社 兵庫県神戸市中央区北本町通 1 丁目 1 番28号 |
| (22)出願日 | 平成 9 年(1997)12月26日 | (72)発明者 | 木下 陵二 兵庫県神戸市東灘区魚崎南町 3 丁目 6 番24号 川鉄建材株式会社技術研究所内 |
| | | (72)発明者 | 今井 克彦 大阪府豊中市宮山町 3-4-8 |
| | | (74)代理人 | 弁理士 吉村 勝俊 (外 1 名) |

(54)【発明の名称】 既設鉄筋コンクリート製建築物の耐震補強工法

(57)【要約】

【課題】 建築物の窓等における開口部の開放感を損なうことなく、また窓の開閉施錠操作が阻害されない耐震補強工事が可能で、施工作業の単純化や工期の短縮化を実現する既設鉄筋コンクリート製建築物の耐震補強工法を提供する。

【解決手段】 補強すべき建築物の隣りあう柱3、3の間隔と一致するようにH形鋼を垂直および水平に各階に対応して梯子状に組み上げ鉄骨枠組構造物2を製作し、階ごとの枠組内にV字状のブレース7を組み込んでおく。縦鉄骨4および横鉄骨6をなす各H形鋼のウェブ部にスタッドを多数溶接しておく一方、建築物の表面に外部に向けて突出するアンカーを各縦鉄骨および横鉄骨と対応する位置に多数打ち込む。鉄骨枠組構造物2をその縦鉄骨4と横鉄骨6とが建築物の柱3および梁5に一致するように建築物の外面に配置し、H形鋼と柱3および梁5との間にモルタルを充填する。



(2)

特開平11-193639

【特許請求の範囲】

【請求項1】 既設の鉄筋コンクリート製建築物の窓等の開口部およびその近傍にV字形ブレースを取りつけ、該建築物を耐震補強することができるようにした耐震補強工法において、

補強すべき建築物の隣りあう柱の間隔と一致するようにH形鋼を各階に対応した梯子状に組み上げて鉄骨枠組構造物を製作し、該鉄骨枠組構造物の階ごとの枠組内に構造部材をV字状にブレースとして組み込むと共に、縦鉄骨および横鉄骨をなす前記各H形鋼のウェブ部には鉄骨枠組構造物から直角の方向へ延びるスタッドを多数溶接しておき、

前記建築物の表面には、外部に向けて突出するアンカーを前記鉄骨枠組構造物の各縦鉄骨および横鉄骨と対応する位置に多数打ち込んでおき、

前記スタッドとアンカーとのそれぞれの突出部分が相互に入り組むように、前記鉄骨枠組構造物をその縦鉄骨と横鉄骨とが建築物の柱および梁に一致するように建築物の外面に配置し、

各前記H形鋼と前記柱および梁との間にセメントモルタルを充填するようにしたことを特徴とする既設鉄筋コンクリート製建築物の耐震補強工法。

【請求項2】 前記建築物に打ち込まれた多数のアンカーの間に位置決め用アンカーを打ち込んでおくと共に、該位置決め用アンカーの先端にねじを刻設しておき、前記鉄骨枠組構造物のH形鋼のウェブ部に、前記位置決め用アンカーが挿通する止め孔を設け、

前記鉄骨枠組構造物を建築物の外面に配置したとき、前記位置決め用アンカーを前記止め孔に挿入すると共にナットを螺着して固定し、

前記鉄骨枠組構造物の建方時に位置決めできるようにしたことを特徴とする請求項1に記載された既設鉄筋コンクリート製建築物の耐震補強工法。

【請求項3】 前記ブレースに使用される構造部材は、二重鋼管形構造材であることを特徴とする請求項1に記載された既設鉄筋コンクリート製建築物の耐震補強工法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は既設鉄筋コンクリート製建築物の耐震補強工法に係り、詳しくは、既設建築物の窓、腰壁、たれ壁等を撤去することなく耐震補強を建築物の外部から行うことができると共に、窓部の開放感を確保しつつ美的感覚に優れ、また短期施工の可能となるようにした耐震補強工法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】窓等の開口部が設けられた既設鉄筋コンクリート製建築物、例えば校舎や事務所用ビルを爾後の耐震補強しようとする場合、強度や剛性の低い窓部等にはブレースをV字形となるように組み込んで補強する

ことが多い。

【0003】その補強法としては、従来以下の要領で行われている。まず、図10中に二点鎖線で囲んだ大きさの各階での枠20の領域で、図7の(a)に示すような腰壁やたれ壁および窓を取り除いた開口部31を設ける。この開口部31に組み込むべく柱3と梁5とで囲まれる矩形の領域に挿入することができるように、図7の(b)のごとくH形鋼の垂直材32と水平材33とにより鉄骨枠組34を製作し、それにV字形となるようにブレース7、7を補強材として予め組み込んで、鉄骨枠組35が製作される。そして、その鉄骨枠組35の外周部に多数のスタッド8を並べるようにして溶接される。

【0004】上記のブレース7もH形鋼が採用されるが、紙面に直角な方向に強軸となるように、フランジ部7bを鉄骨枠組35が形成する縦面と平行に配置し、すなわちウェブ部7aを縦面と直交するように配置して面外方向の座屈を防止するように配慮される。なお、面内方向の補強はブレース7と鉄骨枠組34のコーナ部分とをつなぐ支持メンバー36によりなされ、その支点間距離を短くして座屈を防ぐようにしている。

【0005】このような鉄骨枠組35の設置作業は、次のように行われている。既存の窓、腰壁および上部たれ壁を撤去し、その後に図7の(a)に示すように開口部31の内周にコンクリートアンカー9を打ち込む。そして、図7の(b)の鉄骨枠組35を開口部に臨ませてスタッド8とアンカー9とのそれぞれの突出部分を相互に入り組ませ、開口部の周縁と鉄骨枠組35との間にモルタルを充填する。

【0006】すなわち、図9の(a)におけるA-A線矢視のたれ壁の部分においては、図8の(a)のようにたれ壁37上に平行して立てた型枠38内に水平材33をボルト39で止め、型枠38をスパーサとして機能する幅止めボルト40で固定しておく。型枠の一方に設けた注入口38aからH形鋼のフランジ部下方空間にモルタルを充填すると、水平材33がたれ壁37と一体化される。

【0007】一方、図9の(a)におけるB-B線矢視である柱3の部分においては、図8の(b)に示すように、型枠38を上下平行に組んで柱の側面に当接させ、同様の要領で幅止めした後にモルタルを図9の(a)の矢印39のように上方の開口から流し込む。いずれの部分においても、鉄骨枠組側のスタッド8と建物側のアンカー9とはモルタルで覆われ、それが固化すると鉄骨枠組35が建築物に一体化される。その後に腰壁40およびたれ壁41を作り、窓工事をする図9の(a)のように補強が完成し、その水平断面は図9の(b)のようになる。なお、図9の(a)は補強工事後に室内側から見た立面図であり、図10は各階ごとに工事された後の下層階から上層階までの外観である。

【0008】

(3)

特開平11-193639

【発明が解決しようとする課題】ところで、このようにして完成した補強構造において、支持メンバー36が設けられているとはいってもV字形ブレース7、7はかなり大きい断面を有していなければ座屈する。例えば校舎の補強では通常200×200mm程度のH形鋼を使用することが多いが、これは座屈すると本来の耐震補強の働きをしなくなってしまうからである。しかし、V字形ブレースの断面が鉄筋コンクリートの柱や梁に比べて大きすぎると、補強部に集中する力によって本体構造に無理が掛かるという別の問題が発生し、座屈防止とのバランスが難しくなることが多い。

【0009】一方、V字形ブレースの端部はH形鋼を接続するために、図7の(b)に示したようにかなり大きいガセットプレート26が取り付けられる。図9の(a)から分かるように、断面形の大きいV字形ブレース7とプレート26が窓42の有効面積を小さくしてしまう。また、鉄骨枠組体35を開口部31に挿入するために、垂直材32と水平材33の分だけとりわけ垂直材によって窓全体の幅が図10に示すように隣の区画の補強されていない窓に比べて2割だけ小さくなり、窓のデザインもかなり窮屈であって室内の開放感が大幅に減少することになる。さらに、窓の内面にV字形ブレース7、7が突出するために、窓の開閉、施錠等の操作時に邪魔となって使い勝手問題が残る。

【0010】一方、施工において、図7の(a)に示した開口部31の内周でコンクリートアンカー9を上向きに打つ工事や、図8の(a)のごくと水平材33の下面空間にモルタルを充填する工事は、技術と労力を要する作業となる欠点がある。もちろん、図9の(a)のように仕上げるためには、鉄骨枠組体35を設置した後に腰壁、たれ壁を作り、窓工事を行うことになるので長期間の施工を要する。

【0011】例えば校舎の場合には、工事期間を確保しやすい夏休みが利用される。また、窓ごとや教室ごとに作業することになるので工事量が多くなり、大人数を投入しなければならない。したがって、補強の必要な校舎が多い場合には、工事が夏期に集中するといったことになり、工事の消化能率が極めて悪く、緊急を要する補強工事が多いと労働力の不足をきたすことになる。

【0012】本発明は上記した問題に鑑みなされたもので、その目的は、建築物の窓等における開口部の開放感を損なうことなく、また窓の開閉施錠操作が阻害されることのない開口部の耐震補強工事が可能となること、施工作業の単純化や短期化を実現すると共に、補強が施されても建築物に美感を与えることができるようにした既設鉄筋コンクリート製建築物の耐震補強工法を提供することである。

【0013】

【課題を解決するための手段】本発明は、既設の鉄筋コンクリート製建築物の窓等の開口部およびその近傍にV

字形ブレースを取りつけ、建築物を耐震補強することができるようにした耐震補強工法に適用される。その特徴とするところは、図1および図2を参照して、補強すべき建築物1の隣りあう柱3、3の間隔と一致するようにH形鋼を各階に対応した梯子状に組み上げて鉄骨枠組構造物2を製作し、鉄骨枠組構造物の階ごとの枠組内に構造部材をV字状にブレース7として組み込むと共に、縦鉄骨4および横鉄骨6をなす各H形鋼のウェブ部4a、6a(図2を参照)には鉄骨枠組構造物2から直角の方向へ延びるスタッド8を多数溶接しておく。建築物の表面には、外部に向けて突出するアンカー9を鉄骨枠組構造物2の各縦鉄骨4および横鉄骨6と対応する位置に多数打ち込んでおき、スタッド8とアンカー9とのそれぞれの突出部分が相互に入り組むように、鉄骨枠組構造物2をその縦鉄骨4と横鉄骨6とが建築物の柱3および梁5に一致するように建築物の外面に配置される。そして、H形鋼と柱3および梁5との間にセメントモルタルを充填するようにしたことである。

【0014】建築物に打ち込まれた多数のアンカー9の間に位置決め用アンカー10を打ち込んでおくと共に、位置決め用アンカーの先端におじを刻設しておく。一方、鉄骨枠組構造物2のH形鋼のウェブ部4a、6aに位置決め用アンカー10が挿通する止め孔4h、6hを設けておけば、鉄骨枠組構造物2を建築物1の外面に配置したとき、位置決め用アンカー10を止め孔4h、6hに挿入すると共にナット12を螺着して固定し、鉄骨枠組構造物2の建方時に位置決めできるようにすることができる。

【0015】なお、ブレース7として使用される構造部材は、二重鋼管形構造材としておくことが好ましい。

【0016】

【発明の効果】本発明によれば、梯子状に組み上げV字状にブレースを組み込んだ鉄骨枠組構造物を予め製作し、その縦鉄骨と横鉄骨とが建築物の柱および梁に一致するように建築物に配置して、鉄骨枠組構造物と建築物との間にセメントモルタルを充填するようにしているので、建築物の下層階から上層階までを一度に補強することができ、工事の簡素化と工期の大幅な短縮化が実現される。

【0017】V字形ブレースは室外に位置するので窓等の開口部の大きさは従前どおり確保され、かつ目障りなV字形ブレースが室内側となることもなく窓等による開放感は従前の補強法よりも大きく得られる。もちろん、V字形ブレースに邪魔されることなく窓の開閉や施錠は従前どおり容易であり、操作の不便さが解消される。V字形ブレースが存在するものの梯子状に組み上げた鉄骨枠組構造物が建築物の外側に並べられることになるので、単調な校舎にアクセントをつけるといったように美的に優れた外観に変貌させることもできるようになる。

【0018】建築物に位置決め用アンカーを打ち込んで

(4)

特開平11-193639

おけば、鉄骨枠組構造物を建築物の外面に配置したとき、H形鋼のウェブ部に位置決め用アンカーを挿通して鉄骨枠組構造物の建方時の仮止めと位置決めがなされ、工事の円滑化・正確化を促進することができる。

【0019】鉄骨枠組構造物のV字形ブレースに二重鋼管形構造材を採用しておくこと、断面サイズにかかわらず弾性座屈しない構造としておくことができる。そのみならず幅の狭いブレースの採用が可能となり、ブレースによる窓等の開口部の閉塞感は少なくなる。二重鋼管形構造材のブレースはその形状や両端ピン接合形式の取付構造によって工業技術的なデザイン性が高められ、単調な建築物である場合には、それにアクセントをつけたり軽快感を与えることができる。

【0020】

【発明の実施の形態】以下に、本発明に係る既設鉄筋コンクリート製建築物の耐震補強工法を、その実施の形態を示した図面に基づいて詳細に説明する。図3は、既設の鉄筋コンクリート製建築物1の窓等の開口部およびその近傍の外面にV字形ブレースを取りつけ、建築物を耐震補強することができるようになっていた本耐震補強工法が適用された校舎等の建築物の完成外観図である。

【0021】これには、補強すべき建築物1の外面に沿うように梯子状に組み上げ、階ごとの枠組内にV字状となるブレースを組み込み、図4の(a)のような鉄骨枠組構造物2としたものが多数使用される。同図(b)はその側面図である。図1は図4の鉄骨枠組構造物2の一つの階の部分の拡大したものであり、補強すべき建築物の隣りあう柱3、3の間隔に一致するようにH形鋼が各階に対応して梯子状に組み上げられている。柱3に沿う縦鉄骨4は下層階から上層階まで延びており、各階の境部に設けられる大梁5に対応した位置ごとに横鉄骨6が縦鉄骨4、4に渡されている。

【0022】このような鉄骨枠組構造物2には、V字形ブレースの各部材7として鋼製の構造部材が組み込まれている。構造部材はビーム状であればよいが、図1で見られるように鋼管形構造部材が都合よく、さらにそれを後述するような二重鋼管形構造材としておけば、断面サイズにかかわらず弾性座屈しないブレースとしておくことができる。

【0023】このような鉄骨枠組構造物2には、縦鉄骨4および横鉄骨6をなす各H形鋼のウェブ部4a、6aに、図2のように鉄骨枠組構造物2から直角の方向へ延びるスタッド8が多数溶接される。以上の製作工程は正確な加工を施すことができる工場で行われたり、主要部分を工場で作製しておき、工事現場において多段となるように簡単に組み立てることができる。

【0024】一方、補強されるべき建築物の表面には、外部に向けて突出するアンカー9が鉄骨枠組構造物2の各縦鉄骨4および横鉄骨6と対応する位置に、図2のごとく多数打ち込まれる。なお、打ち込まれた多数のアン

カー9、9の間に脚の長い位置決め用アンカー10を打ち込んでおくと共にその先端にねじを刻設する一方、鉄骨枠組構造物2のH形鋼のウェブ部4a、6aにアンカー10が挿通する止め孔4h、6hを設けておけば、鉄骨枠組構造物2の建方時に位置決めが容易にできるようになり都合がよい。

【0025】このような準備ができると、まず地上に寝かした鉄骨枠組構造物2の縦鉄骨4と横鉄骨6の建物対面側の空間にスパイラル筋11(図2を参照)を介挿してスタッド8に絡ませる。次に、その鉄骨枠組構造物2をクレーンで持ち上げて立て掛け、その縦鉄骨4と横鉄骨6とが建築物の柱3および梁5に一致するように、そして梁との対面間隔L(図2を参照)が例えば50mm程度となるように建築物の外面に配置する。これによって、スタッド8とアンカー9とのそれぞれの突出部分が相互に入り組むようになる。その際に、位置決め用アンカー10をH形鋼のウェブ部4a、6aの止め孔4h、6hに挿入し、鉄骨枠組構造物2の建築物に対する取付位置を定めたとこで、ナット12を掛けて固定する。仮止めがなされると図5のごとく取付状態となり、その後クレーンを退避させる。

【0026】縦鉄骨4のフランジ部に被せるようにして柱3まで延びる型枠の各板13、13を、従来技術の図8の(b)のところで述べた要領で図5のようにして取りつける。一方、各横鉄骨6の下側フランジ部6bからは、壁面に向かって対面間隔Lをカバーする漏れ止め板14が、図2や図5のようにして設けられる。

【0027】最後に、各H形鋼と柱3および大梁5との間にモルタルを充填する。縦鉄骨4と柱3の間は最上階に位置する部分の開口から下向き矢印15(図5を参照)のように落とし込めばよい。横鉄骨6と梁5の間には、各階においてコンクリート打設用の隙間が上記した対面間隔Lの隙間として確保されているので、下向き矢印16(図5を参照)のように階ごとに流し込まれる。モルタルが固化すると、スパイラル筋11がコンクリートを補強し、スタッド8とアンカー9とは協働して鉄骨枠組構造物2を建築物1に強固に連結する。

【0028】型枠を取り除いて完成した補強構造を室内から見ると図6の(a)のようになり、外から見ると図4の(a)のようになって、従来工法を適用した図10の場合の窓42よりも幅が柱間隔一杯に大きく確保された窓17となる。すなわち、鉄骨枠組構造物2の縦鉄骨4のH形鋼は柱3の幅より狭いものであるため、縦鉄骨4が窓の開口の左右部に及んで被さることはなく、窓を元の広さのままに維持しておくことができる。

【0029】建築物に前記したアンカー9を取りつけるにしても、鉄骨枠組構造物2を一体化するにせよ、いずれも建物の外からの工事であって窓や壁は既存のまま手を加えることはない。すなわち、窓や壁の撤去や復旧作業は一切必要でなく、モルタルの充填作業は全て下向き

(5)

特開平11-193639

で行い得ること等により、工事期間を大幅に短縮することができ、したがって工費の著しい低減も可能となる。

【0030】このような外面主体の工事であることから、たとえ室内に人がいても少々の騒音の発生することを除けば授業や事務業務が阻害されることもない。工期が短いことから、週末の土日を利用して部分的に順次施工することができたり、他の建築物の補強工事と並行して進めることも可能となる。従来の工法では校舎の補強を夏休み以外に工事することができなかったが、通年にわたって分散化することも実現できる。

【0031】鉄骨枠組構造物2は図3に示すように例えば教室の前半部もしくは後半部に施され、平面的で単調な校舎の外観にアクセントがつけられ、美的に優れたものとなる。図のように頂部にアーチ形や山形等の飾り部材18を取りつけておけば近代的な感覚が発揮され、デザイン性は一層向上する。

【0032】ところで、鉄骨枠組構造物2に組み込まれるV字形ブレース7を構成する構造部材としては単管であったり、特開平4-149345号公報に提案されているように曲げ抵抗管を挿入して座屈耐力を高めた二重鋼管とし、図1のようにその支持点や接合部を構造力学的に理想的なピン支持構造とすべくクレビス装置19が採用される。

【0033】なお、クレビス装置としては、本出願人が提案した特願平9-150150号に記載の防水機能を備えるクレビス継手を採用すれば、長期にわたり構造力学的に理想的なピン支持機能を発揮させることができるようになる。このようなクレビス継手の外観はデザイン的にも軽快であり、ブレース7の存在による違和感はずすます少なくなる。

【0034】ここで、上記した二重鋼管をブレースとして使用する場合に好適な二重鋼管形構造材の例を掲げる。図6の(b)は、外筒管21の中に内筒管22が挿入されている二重鋼管23であって、とりわけ屋外に位置するブレースとして好適となるように配慮されたものである。

【0035】内筒管22は軸力を受ける主構造材であり、その両端部にエンド部材24_A、24_Bが固着一体化されている。そして、このエンド部材には鉄骨枠組構造物との接続を可能にする接合装置25が取り付けられる。この接合装置は例えばクレビスアイ25Mであり、鉄骨枠組構造物側に取りつけられたガセットプレート26(図1を参照)にピン接合されるものである。なお、そのクレビスアイ25M_A、25M_Bはエンド部材24_A、24_Bに設けた軸方向に延びる短いねじ孔27に螺着して取り付けられる。

【0036】二重鋼管形構造材23は内筒管22と外筒管21とからなるが、その内筒管は一方の端部近傍すなわち図6の(b)の左側に位置する端のA部のみが厚肉管22aとなっていて、その厚肉管に連なる他方側の

残余部分は薄肉に形成されている。厚肉管22aは例えば内筒管22の直径の約二倍程度の長さとなされ、残りの大部分が長尺な薄肉管22bである。

【0037】薄肉管22bと厚肉管22aとは突き合わせ溶接等により接合して一本の内筒管22を形成するが、厚肉管22aの外径寸法は薄肉管22bのそれよりも大きくなっている。すなわち、図示の例では接合部分の外面に段差22mが生じている。

【0038】外筒管21は、厚肉管22aの外表面との間に僅かな隙間tを隔てて内筒管22の全てを覆う薄肉管体である。すなわち、外筒管21は内筒管22の曲げを抑止するための曲げ抵抗鋼管としての補剛管であるので、薄肉管22bはもとより厚肉管22aの大部分を覆う。図の例ではエンド部材24_Bからエンド部材24_Aまで延び、厚肉管22aの全てを被覆している。

【0039】各端のエンド部材24_A、24_Bは厚肉管22aおよび薄肉管22bの端部に突き合わせ溶接して一体化され、その内部に上記したねじ孔27が形成されている。外筒管21は薄肉管側に位置するB部側のエンド部材24_Bの周囲24aに溶接止めされており、その外周から他方のエンド部材24_Aに向けて延び、厚肉管22aのところでは固定されることがない。したがって、クレビスアイ25M_A、25M_Bを介してエンド部材24_A、24_Bに導入された軸力は外筒管21に伝達されることがなく、それが常に無負荷な自由な状態におかれる。

【0040】上記の厚肉管22aは二重鋼管形構造材23の全長が3メートルとしても高々数十センチメートルであるので、その外径を外筒管21の内径に極めて近接したもとなるように機械加工しておくことは容易である。薄肉管22bは前記したように厚肉管22aの径より小さいので、それが長尺であっても内筒管22を薄肉管側から外筒管21に簡単に挿入することができる。

【0041】前記したクレビスアイ25M_A、25M_Bによるピン支持式の接合装置25を採用しておけば、鉄骨枠組構造物から内筒管22に導入されるのは理想的な軸力のみとなり、内筒管に無用の曲げが発生するのを回避しておくことができる。

【0042】このような構成の二重鋼管形構造材によれば、主構造材である内筒管22にクレビスアイ25M等の接合装置25を介して軸方向の大きい圧縮力が作用したとき、内筒管22は薄肉管22bの部分で弾性座屈して曲がろうとする。しかし、外筒管21が厚肉管22aにある程度の長さにならなれば接触するほどに近接しているので、厚肉管22aが曲がろうとしても外筒管によって規制される。なお、この曲げ抵抗は外筒管21が薄肉の管体でも十分に発揮され、外筒管の存在によっても二重鋼管形構造材23の重量軽減が図られる。

【0043】外筒管21によって曲げの抑止された内筒管22においては、さらに大きい軸力が作用すると薄肉

(6)

特開平11-193639

管22bの部分で塑性変形を起こす。その時点では厚肉管22aがいまだ塑性変形することはないので、厚肉管22aに一体化された薄肉管22bは厚肉管22aの有する高い剛性の影響を受けて軸線の真直性も保たれやすくなる。このようなことから、薄肉管22bでは軸方向に均一な軸方向塑性変形の発生が容易となる。その変形による波が外方へ広がろうとしても外筒管21の内面で阻止され、局部的に大きな波を打つといった不均一な波形の発生は抑制される。

【0044】図6の(b)のごとき二重鋼管形構造物23においては、内筒管22が塑性座屈して縮むと外筒管21はエンド部材24_Aを越えてクレビスアイ25_{M_A}に到達することになるが、その間の座屈変形量は、外筒管が主構造物であり内筒管が補剛管として作用するような本例の場合とは逆構造の図示しない二重鋼管形構造物に比べて、著しく抑制される。

【0045】したがって、地震によるなどの大きい力が作用しても、主構造物が塑性変形する段階での鉄骨枠組構造物の変形は比較的小さく抑えられる。すなわち、内筒管22の有する耐力は実質的にあたかも増大したような効果が発揮される。その結果、構造物が倒壊するまでには逃げ出すに十分な時間を確保でき、その変形に気づいた人は、大きい耐力で二重鋼管形構造物23が踏ん張っている間に退避行動をとることができる。

【0046】このような二重鋼管形構造物23は図1に示した梁材等に使用することができるが、その鉄骨枠組構造物に介在されるブレース7に使用する場合には好適となる。すなわち、外筒管21を溶接にて固定している側のエンド部材24_Bが上となるように、図1の例ではB部と表示された端部を傾斜した上側となるように取りつければ、B部から雨水が外筒管21の中へ侵入することはない。下のA部では厚肉管22aと外筒管21との間に隙間が存在して開口した恰好となっているが、雨水の侵入のないことは述べるまでもない。

【0047】それゆえに、外筒管21と内筒管22との対面部分に防錆処理を施す必要がないか施すにしても処理品質を高くしておくに及ばなくなる。また、外筒管21のエンド部材24_Bへの溶接は外筒管の端部位でなされるので、中間部位において溶接する場合に比べれば極めて簡単な作業で、外筒管21の自由状態を維持して固定することができる。総じて二重鋼管形構造物23の製作工程の低減や作業の簡便化が図られ、製作コストの低

廉化を促すことができるようになる。

【0048】ちなみに、A部におけるエンド部材24_Aのねじ孔27はクレビスアイ25_{M_A}の基部に設けたねじ25_{m_A}に噛みあうを例えば右ねじとし、B部のエンド部材24_Bに螺着されるクレビスアイ25_{M_B}に設けたねじ25_{m_B}を逆方向螺旋の左ねじとしておけば、クレビスアイ25_{M_A}、25_{M_B}を連結して支持するピン孔間距離の調節作業が二重鋼管形構造物23を回転させるだけのターンバックル式操作で実現でき、組立作業の円滑化が図られる。また、そのねじ込み量によっては、内筒管に予張力を与えるようにすることもできる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明に係る既設鉄筋コンクリート製建築物の耐震補強工法を実現するための鉄骨枠組構造物の一部を表し、図4における構造物の一つの階の部分の拡大図。

【図2】 図1中のII-II線矢視断面図。

【図3】 既設鉄筋コンクリート製建築物に耐震補強工法が適用された校舎等の建築物の完成外観図。

【図4】 (a)は鉄骨枠組構造物の一つを建築物の全面に一体化した正面図、(b)はその側面図。

【図5】 図2の部分立体表示した斜視図。

【図6】 (a)は耐震補強工事後の窓周辺を室内側から見た建築物の外観図、(b)はブレースに採用するに好適な二重鋼管形構造物の縦断面図。

【図7】 (a)は従来技術による工事のために開口部を大きく設けた建築物の室内側から見た立面図、(b)は開口部に取りつけられる鉄骨枠組体の立面図。

【図8】 (a)は図9の(a)におけるA-A線矢視拡大断面図、(b)は図9の(a)におけるB-B線矢視拡大断面図。

【図9】 (a)は従来技術により耐震補強された窓際の室内側からみた立面図、(b)は(a)におけるC-C線矢視断面図。

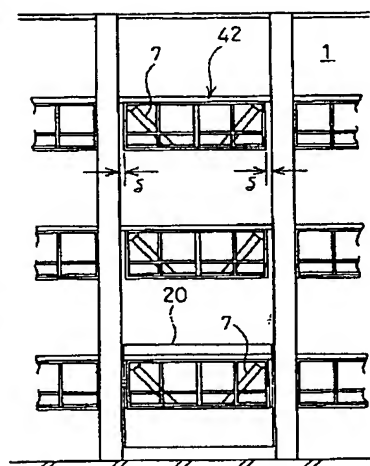
【図10】 従来工法を適用した校舎の外観図。

【符号の説明】

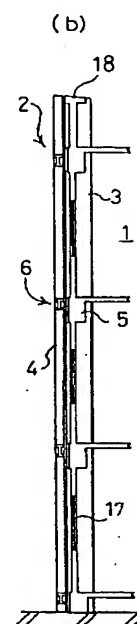
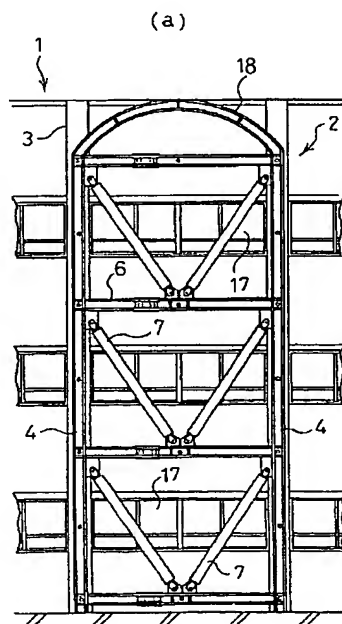
1…建築物、2…鉄骨枠組構造物、3…柱、4…縦鉄骨、4a…ウエブ部、4h…止め孔、5…梁、6…横鉄骨、6…ウエブ部、6h…止め孔、7…ブレース、8…スタッド、9…アンカー、10…位置決め用アンカー、12…ナット。

特開平11-193639

【図 10】



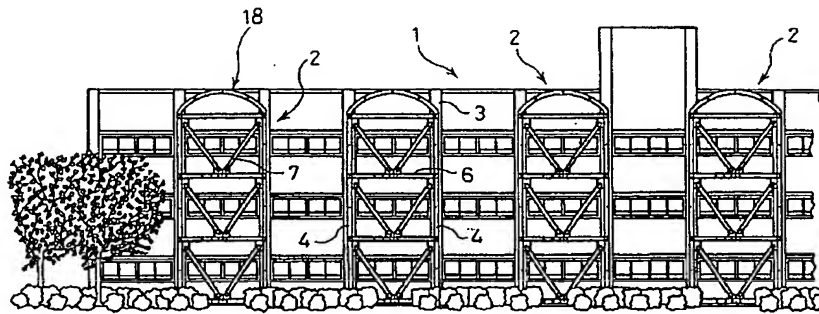
【図4】



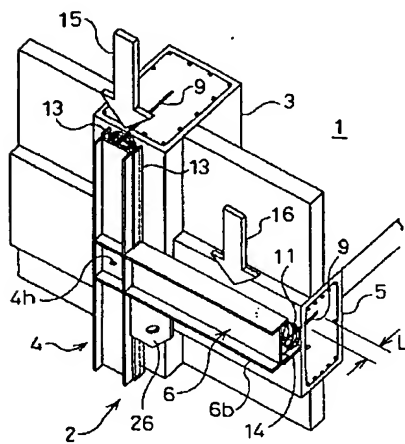
(8)

特開平11-193639

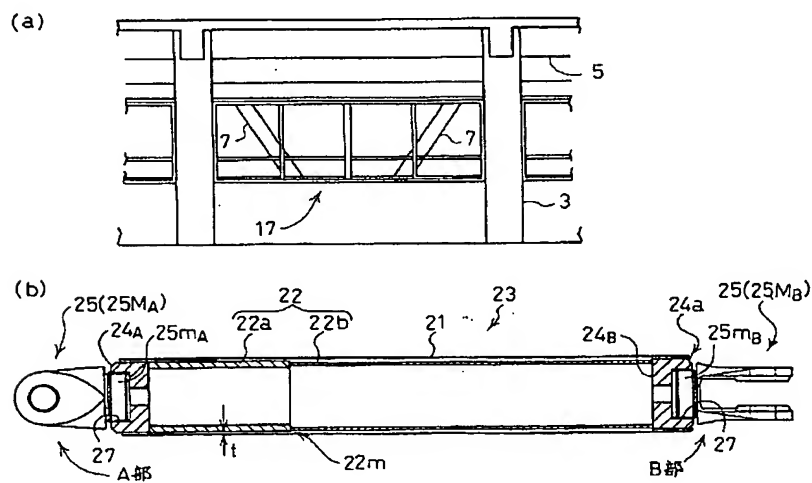
【図3】



【図5】



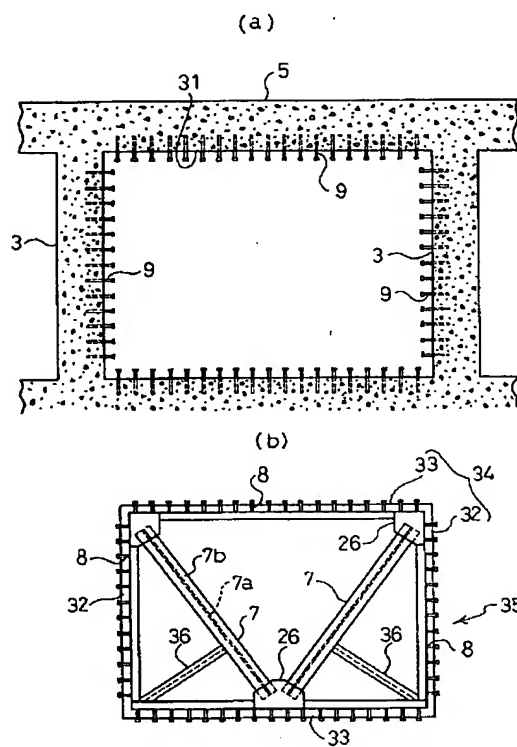
【図6】



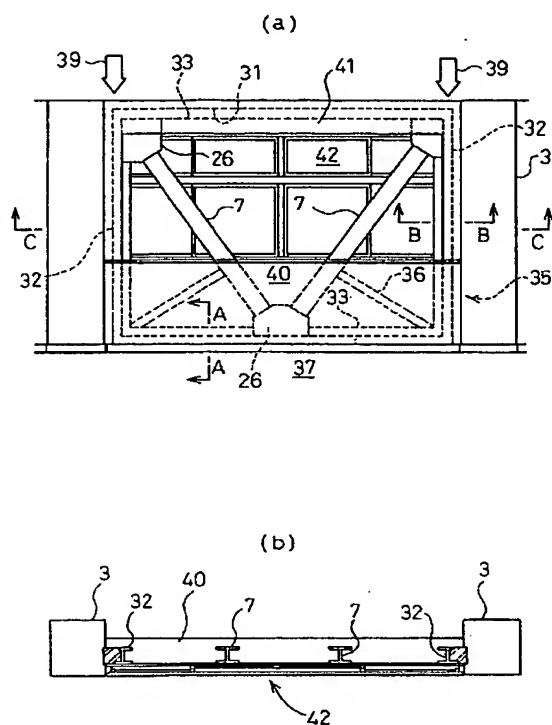
(9)

特開平11-193639

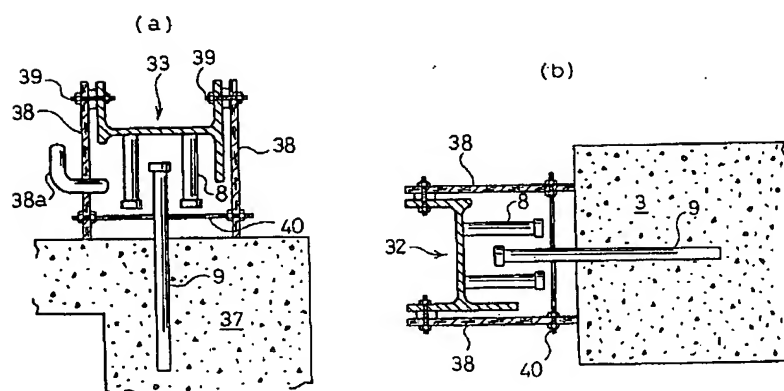
【図7】



【図9】



【図8】



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-193639

(43)Date of publication of application : 21.07.1999

(51)Int.Cl.

E04G 23/02

(21)Application number : 09-368620

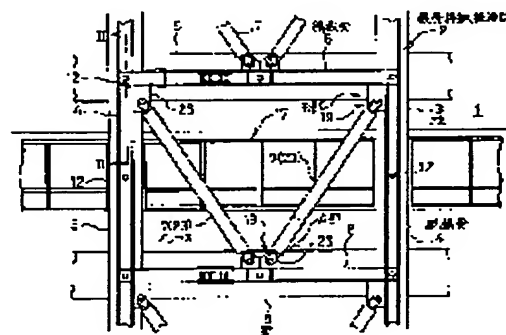
(71)Applicant : KAWASAKI STEEL METAL PRODUCTS & ENGINEERING INC

(22)Date of filing : 26.12.1997

(72)Inventor : KINOSHITA RYOJI
IMAI KATSUHIKO**(54) EARTHQUAKE RESISTING REINFORCING CONSTRUCTION METHOD FOR EXISTING REINFORCED CONCRETE BUILDING****(57)Abstract:**

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an earthquake resisting reinforcing construction method for existing reinforced concrete building which makes an earthquake resisting reinforcing work practicable without injuring the liberated feeling of an opened part in the window of a building and disturbing the opening and closing locking operation of the window, and can simplify an execution work and shorten the construction period.

SOLUTION: H-shaped steels are severally vertically and horizontally assembled in a ladder-shape corresponding to each floor so as to coincide with a space between adjacent pillars 22 of a reinforced building to manufacture a steel frame prefabricated structure 2, and a v-shaped brace 7 is assembled in a frame of each floor. Many stud are welded to the web part of each H-shaped steel to form a longitudinal steel frame 4 and a lateral steel frame 6, and on the other hand, many anchors protruding outward are severally driven in at a position corresponding to each of longitudinal and lateral steel frames on the surface of the building. The steel frame fabricated structure 2 is arranged on the outside of the building so that the longitudinal steel frame 4 and the lateral steel frame 6 may coincide with the pillar 3 and the beam 5 of the building, and mortar is filled up among the H-shaped steel, the pillar 3 and the beam 5.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination] 23.08.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3228705

[Date of registration] 07.09.2001

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] In the antiseismic reinforcement method of construction which attaches V typeface brace in openings, such as an aperture of the established building made from reinforced concrete, and near of those, and enabled it to carry out the antiseismic reinforcement of this building While finishing setting up an H beam in the shape of [corresponding to each story] a ladder, manufacturing a steel frame frame-structure object so that it may be in agreement with spacing of the column with which the building which should be reinforced adjoins each other, and incorporating a structural member as a brace in the shape of V character in the framework for every story of this steel frame frame-structure object Many studs prolonged in the direction of a right angle are welded to the web section of said H shape steel each which makes a vertical steel frame and a horizontal steel frame from the steel frame frame-structure object. In the front face of said building So that much support which projects towards the exterior may be driven into each vertical steel frame of said steel frame frame-structure object and the horizontal steel frame, and the corresponding location and the amount of [of said stud and support] each lobe may become intricate mutually The antiseismic reinforcement method of construction of the building made from an established reinforced concrete characterized by arranging said steel frame frame-structure object on the external surface of a building so that the vertical steel frame and horizontal steel frame may be in agreement with the column and beam of a building, and being filled up with cement mortar between each aforementioned H beam, said column, and a beam.

[Claim 2] While driving the support for positioning between the support of a large number driven into said building When **** is engraved at the tip of this support for positioning, the stop hole which said support for positioning inserts in the web section of the H beam of said steel frame frame-structure object is prepared and said steel frame frame-structure object has been arranged on the external surface of a building, The antiseismic reinforcement method of construction of the building made from an established reinforced concrete indicated by claim 1 characterized by screwing a nut on, fixing while inserting said support for positioning in said stop hole, and enabling it to position at the time of the erection of said steel frame frame-structure object.

[Claim 3]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the antiseismic reinforcement method of construction of the building made from an established reinforced concrete, and relates to the aperture of an established building, a retaining wall, and the antiseismic reinforcement method of construction secure the spaciousness of a window part, are excellent in aesthetic sense, and made it the short-term construction of attained while being able to perform antiseismic reinforcement from the outside of a building, without having hung down and removing a wall etc. in detail.

[0002]

[Description of the Prior Art] When it is going to carry out the antiseismic reinforcement of the building made from established reinforced concrete with which openings, such as an aperture, were prepared, for example, a school building, and the building for offices in since then, it incorporates and a brace is reinforced at reinforcement or a rigid low window part in many cases so that it may become with V typeface.

[0003] As the reinforcing method, it is carried out in the way below before. First, a retaining wall as shown in (a) of drawing 7 , and the opening 31 which hung down and removed the wall and the aperture are formed in the field of the frame 20 in each story of the magnitude surrounded with the two-dot chain line in drawing 10 . As shown in (b) of drawing 7 , the steel frame frame 34 is manufactured by the vertical timber 32 and the horizontal strut 33 of an H beam, braces 7 and 7 are beforehand incorporated as reinforcing materials so that it may become V typeface at it, and the steel frame framework object 35 is manufactured, so that it can insert in the field of the rectangle surrounded with a column 3 and a beam 5, in order to include in this opening 31. And as many studs 8 are arranged in the periphery section of the steel frame framework object, it is welded to it.

[0004] It arranges to the vertical surface and parallel whose steel frame framework object 35 forms flange 7b, namely, web section 7a is arranged so that it may intersect perpendicularly with a vertical surface, and although an H beam is adopted, the above-mentioned brace 7 is also considered so that the buckling of the direction of the outside of a field may be prevented, so that it may become a strong axis in the direction right-angled in space. In addition, reinforcement of field inboard is made by the support member 36 who connects a brace 7 and the corner part of the steel frame frame 34, shortens distance between the supporting point, and he is trying to prevent a buckling.

[0005] Such installation of the steel frame framework object 35 is performed as follows. the existing aperture and a retaining wall -- and -- the upper part -- a wall is removed, and as shown in (a) of drawing 7 after that, a concrete anchor 9 is driven into the inner circumference of opening 31. And make opening face the steel frame framework object 35 of (b) of drawing 7 , the amount of [of a stud 8 and support 9] each lobe is made to become intricate mutually, and it is filled up with mortar between the periphery of opening, and the steel frame framework object 35.

[0006] That is, the horizontal strut 33 is fixed with the width-of-face check bolt 40 which functions considering a stop and shuttering 38 as a spacer with a bolt 39 in the shuttering 38 which the A-A line view in (a) of drawing 9 hung down, hung down in the part of a wall as shown in (a) of drawing 8 , and was stood in parallel with the wall 37 top. If the flange lower part space of an H beam is filled up with mortar from inlet 38a prepared in one side of shuttering, a horizontal strut 33 will hang down and it will unite with a wall 37.

[0007] On the other hand, as shown in (b) of drawing 8 , after constructing shuttering 38 to vertical parallel, making the side face of a column contact and carrying out a width-of-face stop in the same way in the part of the column 3 which is a B-B line view in (a) of drawing 9 , mortar is slushed from upper opening like the arrow head 39 of (a) of drawing 9 . Also in which part, the stud 8 by the side of a steel frame framework object and the support 9 by the side of a building are covered with mortar, and if it solidifies, the steel frame framework object 35 will be united with a building. If it reaches retaining wall 40 after that, and it hangs down, a wall 41 is made and aperture construction is carried out, as shown in (a) of drawing 9 , reinforcement will be completed, and the horizontal section becomes as shown in (b) of drawing 9 . In addition, (a) of drawing 9 is the elevation seen from the interior-of-a-room side after reinforcement work, and drawing 10 is an appearance from the lower layer story after being constructed for every story to the upper story.

[0008]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] By the way, in the reinforcement structure which did in this way and was completed, although the support member 36 is formed, if V typeface braces 7 and 7 do not have the quite large cross section, they are buckled. For example, although an about 200x200mm H beam is usually used in reinforcement of a school building in many cases, this is because original antiseismic reinforcement will not be committed if it buckles. However, if the cross section of V typeface brace is too large compared with the column and beam of a reinforced concrete, according to the force concentrated on the reinforcement section, another problem that unreasonableness starts body structure will occur, and balance with buckling prevention will become difficult in many cases.

[0009] On the other hand, in order that the edge of V typeface brace may connect an H beam, as shown in (b) of drawing 7 , the quite large gusset plate 26 is attached. Large V typeface brace 7 and the large plate 26 of a cross-section form will make effective area of an aperture 42 small so that (a) of drawing 9 may show. Moreover, in order to insert the steel frame framework object 35 in opening 31, as only the part of vertical timber 32 and a horizontal strut 33 is divided and the width of face of the whole aperture shows drawing 10 by vertical timber, compared with the aperture with which a partition of a next door is not reinforced, only 2delta becomes small, and indoor spaciousness also with the quite stiff design of an aperture will decrease sharply. Furthermore, since V typeface braces 7 and 7 project in the inside of an aperture, at the time of actuation of closing motion of an aperture, locking, etc., it becomes obstructive and a user-friendliness top problem remains.

[0010] the construction whose inner circumference of the opening 31 shown in (a) of drawing 7 strikes a concrete anchor 9 upward in construction on the other hand, and (a) of drawing 8 -- very -- ** -- the construction which fills up the inferior-surface-of-tongue space of a horizontal strut 33 with mortar has a fault used as a technique and the activity which requires an effort. as shown in (a) of drawing 9 , in order to finish, after [of course,] installing the steel frame framework object 35 -- a retaining wall -- it hangs down and a wall is made, and since aperture construction will be performed, prolonged construction is required.

[0011] For example, in the case of a school building, the summer vacation which is easy to secure a construction period is used. Moreover, since it will work for every aperture and every classroom, the amount of construction increases, and a lot of people must be supplied. Therefore, when there are many required school buildings of reinforcement, it means saying that construction concentrates on a summer, and lack of manpower will be caused, when the digestive efficiency of construction is very bad and there is much reinforcement work which requires emergency.

[0012] This invention is what was made in view of the above-mentioned problem. The purpose While realizing the simplification and short-period-izing of that antiseismic reinforcement construction of opening from which closing motion locking actuation of an aperture is not prevented is attained, and construction, without spoiling the spaciousness of opening in the aperture of a building etc. Even if reinforcement is given, it is offering the antiseismic reinforcement method of construction of the building made from an established reinforced concrete which enabled it to give a feeling of beauty to a building.

[0013]

[Means for Solving the Problem] This invention attaches V typeface brace in openings, such as an aperture of the established building made from reinforced concrete, and near of those, and is applied to the antiseismic reinforcement method of construction which enabled it to carry out the antiseismic reinforcement of the building. The place by which it is characterized [the] finishes setting up an H beam in the shape of [corresponding to each story] a ladder, and manufactures the steel frame frame-structure object 2 so that it may be in agreement with spacing of the columns 3 and 3 with which the building 1

which should be reinforced adjoins each other with reference to drawing 1 and drawing 2. While incorporating a structural member as a brace 7 in the shape of V character in the framework for every story of a steel frame frame-structure object, many studs 8 prolonged in the direction of a right angle from the steel frame frame-structure object 2 are welded to the web sections 4a and 6a (see drawing 2) of H shape steel each which make the vertical steel frame 4 and the horizontal steel frame 6. Much support 9 which projects towards the exterior in the front face of a building is driven into each vertical steel frame 4 of the steel frame frame-structure object 2 and the horizontal steel frame 6, and the corresponding location, and it is arranged on the external surface of a building so that the amount of [of a stud 8 and support 9] each lobe may become intricate mutually, and the vertical steel frame 4 and horizontal steel frame 6 may be in agreement with the column 3 and beam 5 of a building in the steel frame frame-structure object 2. And it is filled up with cement mortar between the H beam, the column 3, and the beam 5.

[0014] While driving the support 10 for positioning between the support 9 of a large number driven into the building, **** is engraved at the tip of the support for positioning. If the stop holes 4h and 6h which the support 10 for positioning inserts in the web sections 4a and 6a of the H beam of the steel frame frame-structure object 2 are formed, when the steel frame frame-structure object 2 will have been arranged on the external surface of a building 1 on the other hand, while inserting the support 10 for positioning in the stop holes 4h and 6h, a nut 12 is screwed on, and it fixes, and can make it possible to position at the time of the erection of the steel frame frame-structure object 2.

[0015] In addition, as for the structural member used as a brace 7, what is considered as duplex steel pipe form structure material is desirable.

[0016]

[Effect of the Invention] Since the steel frame frame-structure object which finished setting up in the shape of a ladder, and incorporated the brace in the shape of V character is manufactured beforehand, it arranges to a building so that the vertical steel frame and horizontal steel frame may be in agreement with the column and beam of a building, and he is trying to be filled up with cement mortar between a steel frame frame-structure object and a building according to this invention, from the lower layer story of a building to the upper story can be reinforced at once, and simplification of construction and large shortening of the time necessary for completion are realized.

[0017] The spaciousness by an aperture etc. is acquired more greatly than the method of reinforcing old, without securing the magnitude of openings, such as an aperture, as usual, and V typeface brace offensive to the eye becoming an interior-of-a-room side, since V typeface brace is located in outdoor. Of course, without being interfered by V typeface brace, closing motion and locking of an aperture are easy as usual, and inconvenient [of actuation] is canceled. Although V typeface brace exists, since the steel frame frame-structure object which it finished setting up in the shape of a ladder will be arranged in the outside of a building, it can also be made to change into the appearance which was esthetically excellent as it said that an accent was attached to a monotonous school building.

[0018] If the support for positioning is driven into the building, when the steel frame frame-structure object will have been arranged on the external surface of a building, the support for positioning is inserted in the web section of an H beam, eye tacking and positioning at the time of the erection of a steel frame frame-structure object are made, and carrying out smoothly and exact-ization of construction can be promoted.

[0019] If duplex steel pipe form structure material is adopted as V typeface brace of a steel frame frame-structure object, it can consider as the structure which does not carry out elastic buckling irrespective of cross-section size. Becoming employable [a brace not only with it but narrow width of face], the feeling of lock out of openings, such as an aperture by the brace, decreases. Technology design nature is raised by the configuration and the attachment structure of a both-ends pin junction type type, and when it is a monotonous building, the brace of duplex steel pipe form structure material can attach an accent to it, or can give a light feeling.

[0020]

[Embodiment of the Invention] Below, the antiseismic reinforcement method of construction of the building made from an established reinforced concrete concerning this invention is explained at a detail based on the drawing in which the gestalt of the operation was shown. Drawing 3 is the completion external view of buildings, such as a school building where this antiseismic reinforcement method of construction which can attach V typeface brace in the external surface of openings, such as an aperture of the established building 1 made from reinforced concrete, and near of those, and can carry out the antiseismic reinforcement of

the building now was applied.

[0021] It finishes setting up in the shape of a ladder so that the external surface of the building 1 which should be reinforced may be met, and the brace which becomes V character-like is incorporated in the framework for every story, and many things used as the steel frame frame-structure object 2 of drawing 4 as shown in (a) are used for this. This drawing (b) is the side elevation. Drawing 1 expands the part of one story of the steel frame frame-structure object 2 of drawing 4, and corresponding to each story, setting up an H beam is finished in the shape of a ladder so that it may be in agreement with spacing of the columns 3 and 3 with which the building which should be reinforced adjoins each other. The vertical steel frame 4 which meets a column 3 is prolonged from a lower layer story to the upper story, and the horizontal steel frame 6 is passed to the vertical steel frames 4 and 4 for every location corresponding to the girder 5 prepared in the boundary section of each story.

[0022] The steel structural member is included in such a steel frame frame-structure object 2 as each part material 7 of V typeface brace. Although a structural member should just be a beam-like, the convenience of a steel pipe form structural member is good, and if it considers as duplex steel pipe form structure material which mentions it later further, it can consider as the brace which does not carry out elastic buckling irrespective of cross-section size, so that it may see by drawing 1.

[0023] Many studs 8 prolonged in the direction of a right angle from the steel frame frame-structure object 2 like drawing 2 in the web sections 4a and 6a of H shape steel each which make the vertical steel frame 4 and the horizontal steel frame 6 are welded to such a steel frame frame-structure object 2. The above manufacture process is performed at the works which can perform exact processing, or manufactures a part for the principal part at works, and it can assemble it easily so that it may become multistage in a construction site.

[0024] On the other hand, much support 9 which projects towards the exterior in the front face of the building which should be reinforced is driven into each vertical steel frame 4 of the steel frame frame-structure object 2 and the horizontal steel frame 6, and a corresponding location like drawing 2.

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] The enlarged drawing of the part of one story of the structure [in / some steel frame frame-structure objects for realizing the antiseismic reinforcement method of construction of the building made from an established reinforced concrete concerning this invention are expressed, and / drawing 4].

[Drawing 2] The II-II line view sectional view in drawing 1 .

[Drawing 3] The completion external view of buildings, such as a school building where the antiseismic reinforcement method of construction was applied to the building made from an established reinforced concrete.

[Drawing 4] For (a), the front view which unified one of the steel frame frame-structure objects all over the building, and (b) are the side elevation.

[Drawing 5] The perspective view which carried out the three dimensional display of the part of drawing 2 .

[Drawing 6] For (a), (b) is the external view of the building which looked at the window part circumference after antiseismic reinforcement construction from the interior-of-a-room side, and drawing of longitudinal section of suitable duplex steel pipe form structure material to adopt it as a brace.

[Drawing 7] For (a), (b) is the elevation which looked at opening from the interior-of-a-room side of the building prepared greatly for construction by the conventional technique, and the elevation of the steel frame framework object attached in opening.

[Drawing 8] For (a), (b) is an A-A line view expanded sectional view in (a) of drawing 9 , and a B-B line view expanded sectional view in (a) of drawing 9 .

[Drawing 9] For (a), (b) is the elevation seen from the interior-of-a-room side of the place by the window by which antiseismic reinforcement was carried out with the conventional technique, and a C-C line view sectional view in (a).

[Drawing 10] The external view of the school building which applied the conventional method of construction.

[Description of Notations]

1 [— A vertical steel frame, 4a / — The web section, 4h / — A stop hole, 5 / — A beam, 6 / — A horizontal steel frame, 6 / — The web section, 6h / — A stop hole, 7 / — A brace, 8 / — A stud, 9 / — Support, 10 / — The support for positioning, 12 / — Nut.] — A building, 2 — A steel frame frame-structure object, 3 — A column, 4

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

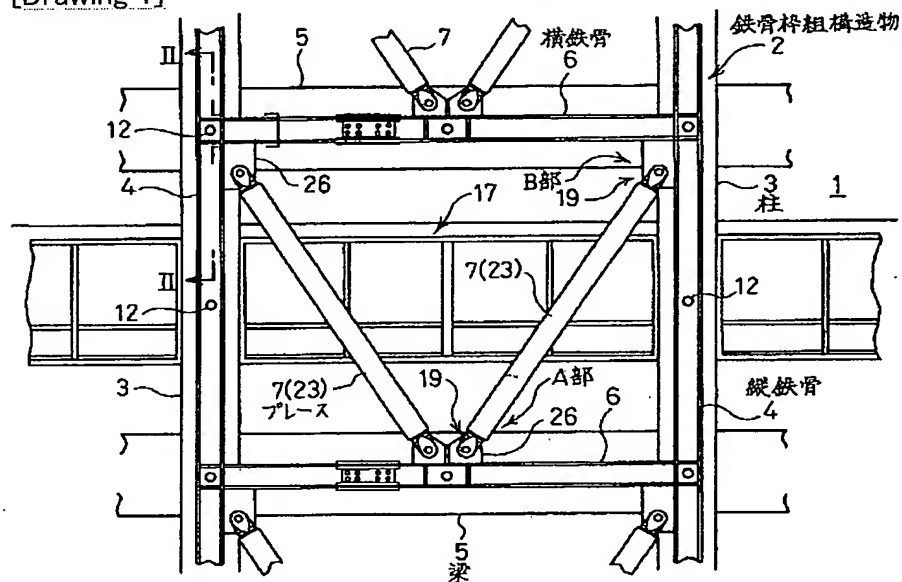
1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

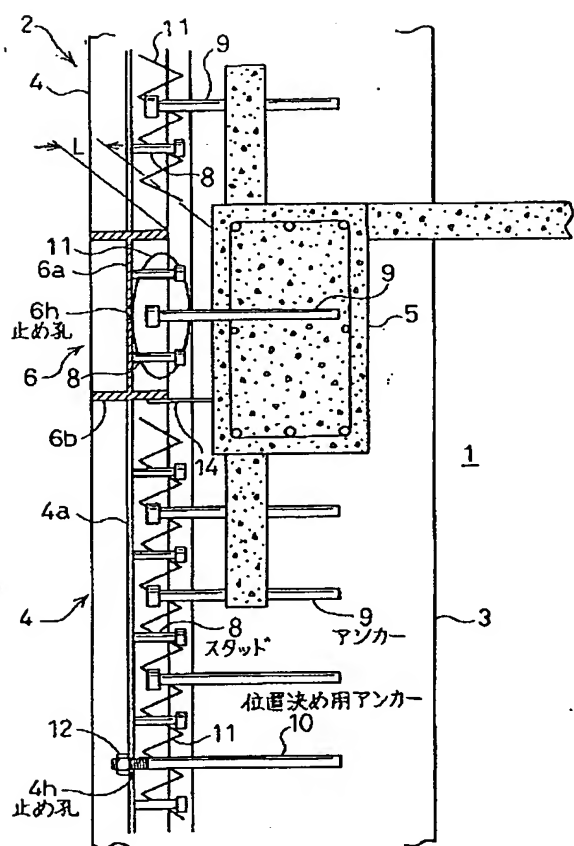
3.In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

[Drawing 1]



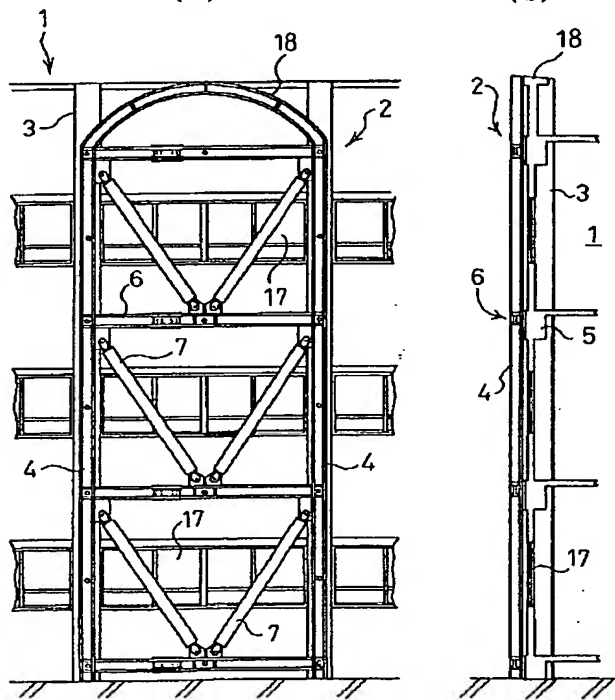
[Drawing 2]



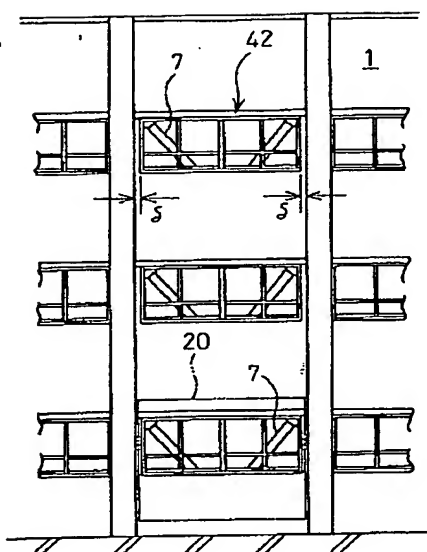
[Drawing 4]

(a)

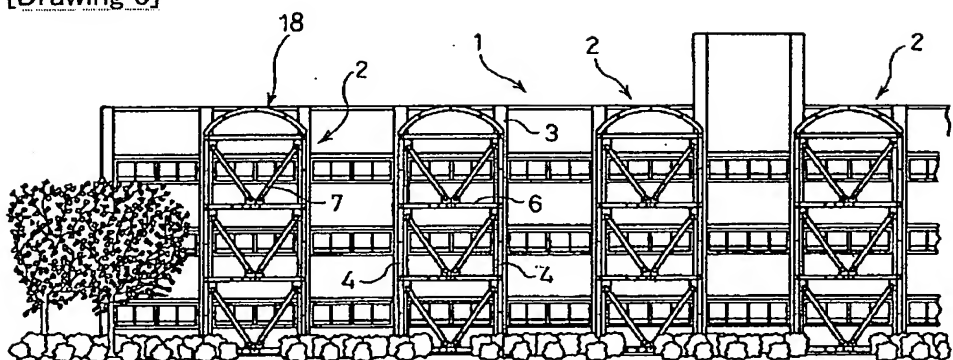
(b)



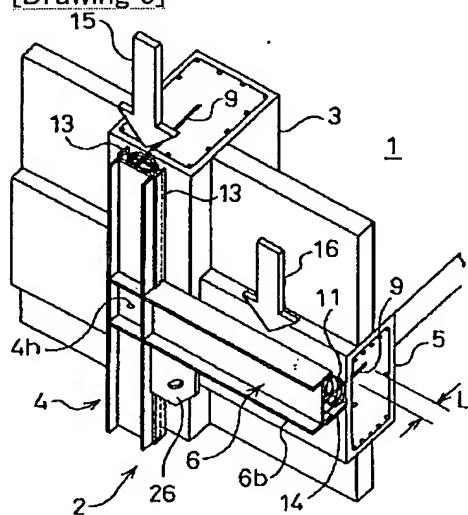
[Drawing 10]



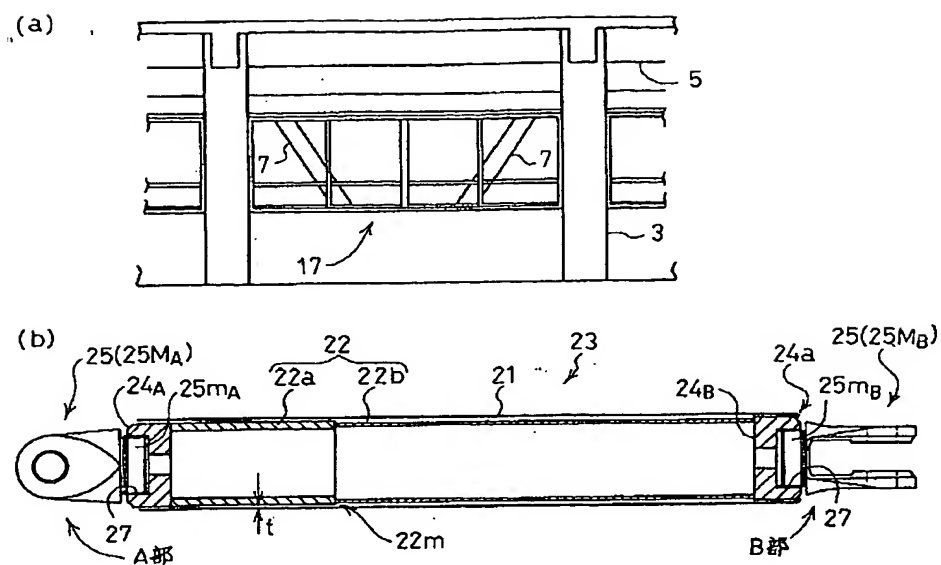
[Drawing 3]



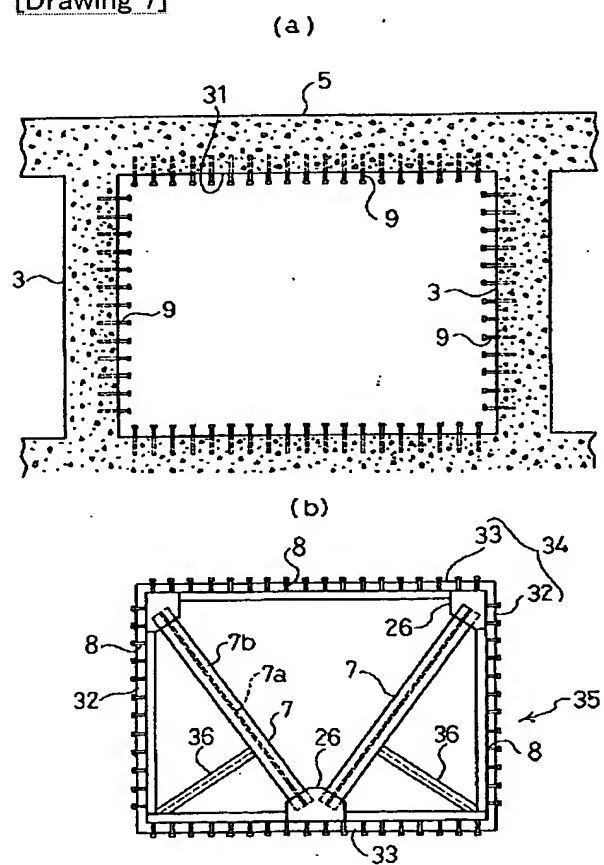
[Drawing 5]



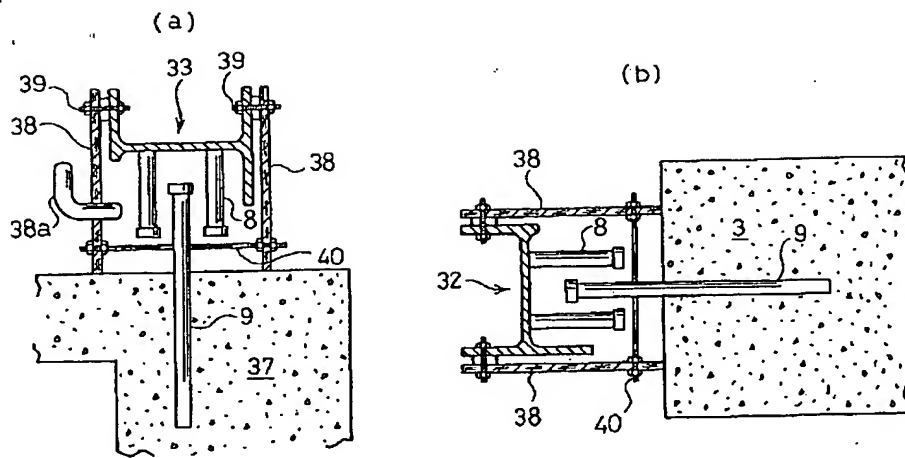
[Drawing 6]



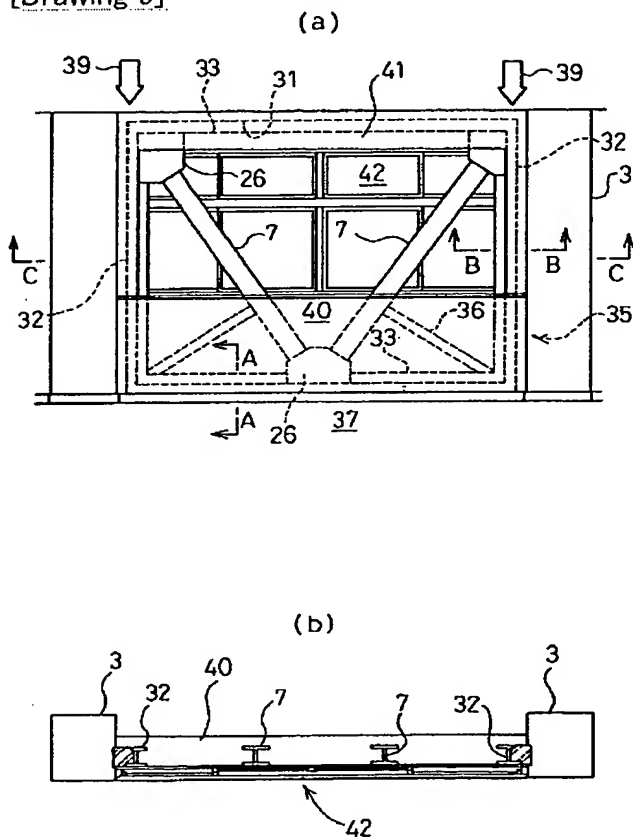
[Drawing 7]



[Drawing 8]



[Drawing 9]



[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-193639

(43) 公開日 平成11年(1999) 7月21日

(51) Int.Cl.⁶

E 0 4 G 23/02

識別記号

F I

E 0 4 G 23/02

D

審査請求 未請求 請求項の数 3 F D (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平9-368620

(22) 出願日 平成9年(1997)12月26日

(71) 出願人 000200297

川鉄建材株式会社

兵庫県神戸市中央区北本町通1丁目1番28号

(72) 発明者 木下 陵二

兵庫県神戸市東灘区魚崎南町3丁目6番24号 川鉄建材株式会社技術研究所内

(72) 発明者 今井 克彦

大阪府豊中市宮山町3-4-8

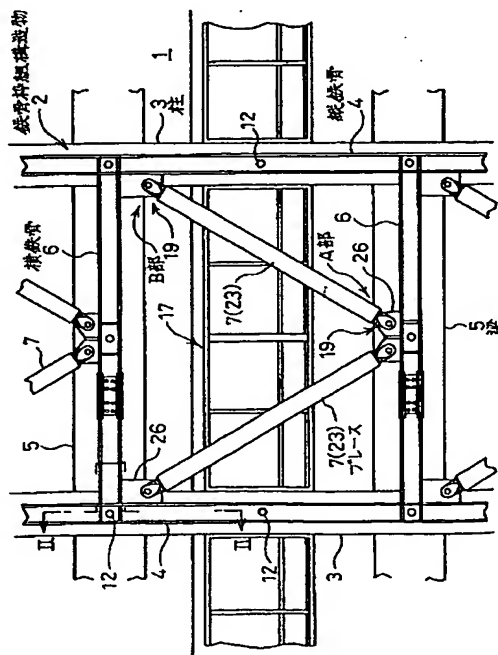
(74) 代理人 弁理士 吉村 勝俊 (外1名)

(54) 【発明の名称】 既設鉄筋コンクリート製建築物の耐震補強工法

(57) 【要約】

【課題】 建築物の窓等における開口部の開放感を損なうことなく、また窓の開閉施錠操作が阻害されない耐震補強工事が可能で、施工作業の単純化や工期の短縮化を実現する既設鉄筋コンクリート製建築物の耐震補強工法を提供する。

【解決手段】 補強すべき建築物の隣りあう柱3、3の間隔と一致するようにH形鋼を垂直および水平に各階に対応して梯子状に組み上げ鉄骨枠組構造物2を製作し、階ごとの枠組内にV字状のブレース7を組み込んでおく。縦鉄骨4および横鉄骨6をなす各H形鋼のウェブ部にスタッドを多数溶接しておく一方、建築物の表面に外部に向けて突出するアンカーを各縦鉄骨および横鉄骨と対応する位置に多数打ち込む。鉄骨枠組構造物2をその縦鉄骨4と横鉄骨6とが建築物の柱3および梁5に一致するように建築物の外面に配置し、H形鋼と柱3および梁5との間にモルタルを充填する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 既設の鉄筋コンクリート製建築物の窓等の開口部およびその近傍にV字形ブレースを取りつけ、該建築物を耐震補強することができるようにした耐震補強工法において、

補強すべき建築物の隣りあう柱の間隔と一致するようにH形鋼を各階に対応した梯子状に組み上げて鉄骨枠組構造物を製作し、該鉄骨枠組構造物の階ごとの枠組内に構造部材をV字状にブレースとして組み込むと共に、縦鉄骨および横鉄骨をなす前記各H形鋼のウェブ部には鉄骨

枠組構造物から直角の方向へ延びるスタッドを多数溶接しておき、前記建築物の表面には、外部に向けて突出するアンカーを前記鉄骨枠組構造物の各縦鉄骨および横鉄骨と対応する位置に多数打ち込んでおき、

前記スタッドとアンカーとのそれぞれの突出部分が相互に入り組むように、前記鉄骨枠組構造物をその縦鉄骨と横鉄骨とが建築物の柱および梁に一致するように建築物の外面に配置し、

各前記H形鋼と前記柱および梁との間にセメントモルタルを充填するようにしたことを特徴とする既設鉄筋コンクリート製建築物の耐震補強工法。

【請求項2】 前記建築物に打ち込まれた多数のアンカーの間に位置決め用アンカーを打ち込んでおくと共に、該位置決め用アンカーの先端にねじを刻設しておき、前記鉄骨枠組構造物のH形鋼のウェブ部に、前記位置決め用アンカーが挿通する止め孔を設け、

前記鉄骨枠組構造物を建築物の外面に配置したとき、前記位置決め用アンカーを前記止め孔に挿入すると共にナットを螺着して固定し、

前記鉄骨枠組構造物の建方時に位置決めできるようにしたことを特徴とする請求項1に記載された既設鉄筋コンクリート製建築物の耐震補強工法。

【請求項3】 前記ブレースに使用される構造部材は、二重鋼管形構造材であることを特徴とする請求項1に記載された既設鉄筋コンクリート製建築物の耐震補強工法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は既設鉄筋コンクリート製建築物の耐震補強工法に係り、詳しくは、既設建物の窓、腰壁、たれ壁等を撤去することなく耐震補強を建築物の外部から行うことができると共に、窓部の開放感を確保しつつ美的感覚に優れ、また短期施工の可能となるようにした耐震補強工法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】窓等の開口部が設けられた既設鉄筋コンクリート製建築物、例えば校舎や事務所ビルを爾後的に耐震補強しようとする場合、強度や剛性の低い窓部等にはブレースをV字形となるように組み込んで補強する

ことが多い。

【0003】その補強法としては、従来以下の要領で行われている。まず、図10中に二点鎖線で囲んだ大きさの各階での枠20の領域で、図7の(a)に示すような腰壁やたれ壁および窓を取り除いた開口部31を設ける。この開口部31に組み込むべく柱3と梁5とで囲まれる矩形の領域に挿入することができるように、図7の(b)のごとくH形鋼の垂直材32と水平材33とにより鉄骨枠34を製作し、それにV字形となるようにブレース7、7を補強材として予め組み込んで、鉄骨枠組体35が製作される。そして、その鉄骨枠組体の外周部に多数のスタッド8を並べるようにして溶接される。

【0004】上記のブレース7もH形鋼が採用されるが、紙面に直角な方向に強軸となるように、フランジ部7bを鉄骨枠組体35が形成する縦面と平行に配置し、すなわちウェブ部7aを縦面と直交するように配置して面外方向の座屈を防止するように配慮される。なお、面内方向の補強はブレース7と鉄骨枠34のコーナ部分とをつなぐ支持メンバー36によりなされ、その支点間距離を短くして座屈を防ぐようにしている。

【0005】このような鉄骨枠組体35の設置作業は、次のようにして行われている。既存の窓、腰壁および上部たれ壁を撤去し、その後に図7の(a)に示すように開口部31の内周にコンクリートアンカー9を打ち込む。そして、図7の(b)の鉄骨枠組体35を開口部に臨ませてスタッド8とアンカー9とのそれぞれの突出部分を相互に入り組ませ、開口部の周縁と鉄骨枠組体35との間にモルタルを充填する。

【0006】すなわち、図9の(a)におけるA-A線矢視のたれ壁の部分においては、図8の(a)のようにたれ壁37上に平行して立てた型枠38内に水平材33をボルト39で止め、型枠38をスペーサとして機能する幅止めボルト40で固定しておく。型枠の一方に設けた注入口38aからH形鋼のフランジ部下方空間にモルタルを充填すると、水平材33がたれ壁37と一体化される。

【0007】一方、図9の(a)におけるB-B線矢視である柱3の部分においては、図8の(b)に示すように、型枠38を上下平行に組んで柱の側面に当接させ、同様の要領で幅止めした後にモルタルを図9の(a)の矢印39のように上方の開口から流し込む。いずれの部分においても、鉄骨枠組体側のスタッド8と建物側のアンカー9とはモルタルで覆われ、それが固化すると鉄骨枠組体35が建築物に一体化される。その後に腰壁40およびたれ壁41を作り、窓工事をする図9の(a)のように補強が完成し、その水平断面は図9の(b)のようになる。なお、図9の(a)は補強工事後に室内側から見た立面図であり、図10は各階ごとに工事された後の下層階から上層階までの外観である。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】ところで、このようにして完成した補強構造において、支持メンバー36が設けられているとはいってもV字形ブレース7、7はかなり大きい断面を有していなければ座屈する。例えば校舎の補強では通常200×200mm程度のH形鋼を使用することが多いが、これは座屈すると本来の耐震補強の働きをしなくなってしまうからである。しかし、V字形ブレースの断面が鉄筋コンクリートの柱や梁に比べて大きすぎると、補強部に集中する力によって本体構造に無理が掛かるという別の問題が発生し、座屈防止とのバランスが難しくなることが多い。

【0009】一方、V字形ブレースの端部はH形鋼を接続するために、図7の(b)に示したようにかなり大きいガセットプレート26が取り付けられる。図9の

(a)から分かるように、断面形の大きいV字形ブレース7とプレート26が窓42の有効面積を小さくしてしまう。また、鉄骨枠組体35を開口部31に挿入するために、垂直材32と水平材33の分だけとりわけ垂直材によって窓全体の幅が図10に示すように隣の区画の補強されていない窓に比べて2δだけ小さくなり、窓のデザインもかなり窮屈であって室内の開放感が大幅に減少することになる。さらに、窓の内面にV字形ブレース7、7が突出するために、窓の開閉、施錠等の操作時に邪魔となって使い勝手上問題が残る。

【0010】一方、施工において、図7の(a)に示した開口部31の内周でコンクリートアンカー9を上向きに打つ工事や、図8の(a)のごくと水平材33の下面空間にモルタルを充填する工事は、技術と労力を要する作業となる欠点がある。もちろん、図9の(a)のように仕上げるためには、鉄骨枠組体35を設置した後に腰壁、たれ壁を作り、窓工事を行うことになるので長期間の施工を要する。

【0011】例えば校舎の場合には、工事期間を確保しやすい夏休みが利用される。また、窓ごとや教室ごとに作業することになるので工事量が多くなり、大人数を投入しなければならない。したがって、補強の必要な校舎が多い場合には、工事が夏期に集中するといったことになり、工事の消化能率が極めて悪く、緊急を要する補強工事が多いと労働力の不足をきたすことになる。

【0012】本発明は上記した問題に鑑みなされたもので、その目的は、建築物の窓等における開口部の開放感を損なうことなく、また窓の開閉施錠操作が阻害されることのない開口部の耐震補強工事が可能となること、施工作業の単純化や短期化を実現すると共に、補強が施されても建築物に美感を与えることができるようにした既設鉄筋コンクリート製建築物の耐震補強工法を提供することである。

【0013】

【課題を解決するための手段】本発明は、既設の鉄筋コンクリート製建築物の窓等の開口部およびその近傍にV

字形ブレースを取りつけ、建築物を耐震補強することができるようにした耐震補強工法に適用される。その特徴とするところは、図1および図2を参照して、補強すべき建築物1の隣りあう柱3、3の間隔と一致するようにH形鋼を各階に対応した梯子状に組み上げて鉄骨枠組構造物2を製作し、鉄骨枠組構造物の階ごとの枠組内に構造部材をV字状にブレース7として組み込むと共に、縦鉄骨4および横鉄骨6をなす各H形鋼のウェブ部4a、6a(図2を参照)には鉄骨枠組構造物2から直角の方向へ延びるスタッド8を多数溶接しておく。建築物の表面には、外部に向けて突出するアンカー9を鉄骨枠組構造物2の各縦鉄骨4および横鉄骨6と対応する位置に多数打ち込んでおき、スタッド8とアンカー9とのそれぞれの突出部分が相互に入り組むように、鉄骨枠組構造物2をその縦鉄骨4と横鉄骨6とが建築物の柱3および梁5に一致するように建築物の外面に配置される。そして、H形鋼と柱3および梁5との間にセメントモルタルを充填するようにしたことである。

【0014】建築物に打ち込まれた多数のアンカー9の間に位置決め用アンカー10を打ち込んでおくと共に、位置決め用アンカーの先端にねじを刻設しておく。一方、鉄骨枠組構造物2のH形鋼のウェブ部4a、6aに位置決め用アンカー10が挿通する止め孔4h、6hを設けておけば、鉄骨枠組構造物2を建築物1の外面に配置したとき、位置決め用アンカー10を止め孔4h、6hに挿入すると共にナット12を螺着して固定し、鉄骨枠組構造物2の建方時に位置決めできるようにすることができる。

【0015】なお、ブレース7として使用される構造部材は、二重鋼管形構造材としておくことが好ましい。

【0016】

【発明の効果】本発明によれば、梯子状に組み上げV字状にブレースを組み込んだ鉄骨枠組構造物を予め製作し、その縦鉄骨と横鉄骨とが建築物の柱および梁に一致するように建築物に配置して、鉄骨枠組構造物と建築物との間にセメントモルタルを充填するようにしているので、建築物の下層階から上層階までを一度に補強することができ、工事の簡素化と工期の大幅な短縮化が実現される。

【0017】V字形ブレースは室外に位置するので窓等の開口部の大きさは従前どおり確保され、かつ目障りなV字形ブレースが室内側となることもなく窓等による開放感は従前の補強法よりも大きく得られる。もちろん、V字形ブレースに邪魔されることなく窓の開閉や施錠は従前どおり容易であり、操作の不便さが解消される。V字形ブレースが存在するものの梯子状に組み上げた鉄骨枠組構造物が建築物の外側に並べられることになるので、単調な校舎にアクセントをつけるといったように美的に優れた外観に変貌させることもできるようになる。

【0018】建築物に位置決め用アンカーを打ち込んで

おけば、鉄骨枠組構造物を建築物の外面に配置したとき、H形鋼のウェブ部に位置決め用アンカーを挿通して鉄骨枠組構造物の建方時の仮止めと位置決めがなされ、工事の円滑化・正確化を促進することができる。

【0019】鉄骨枠組構造物のV字形ブレースに二重鋼管形構造材を採用しておくこと、断面サイズにかかわらず弾性座屈しない構造としておくことができる。そのみならず幅の狭いブレースの採用が可能となり、ブレースによる窓等の開口部の閉塞感は少なくなる。二重鋼管形構造材のブレースはその形状や両端ピン接合形式の取付構造によって工業技術的なデザイン性が高められ、単調な建築物である場合には、それにアクセントをつけたり軽快感を与えることができる。

【0020】

【発明の実施の形態】以下に、本発明に係る既設鉄筋コンクリート製建築物の耐震補強工法を、その実施の形態を示した図面に基いて詳細に説明する。図3は、既設の鉄筋コンクリート製建築物1の窓等の開口部およびその近傍の外面にV字形ブレースを取りつけ、建築物を耐震補強することができるようになっている本耐震補強工法が適用された校舎等の建築物の完成外観図である。

【0021】これには、補強すべき建築物1の外面に沿うように梯子状に組み上げ、階ごとの枠組内にV字状となるブレースを組み込み、図4の(a)のような鉄骨枠組構造物2としたものが多数使用される。同図(b)はその側面図である。図1は図4の鉄骨枠組構造物2の一つの階の部分拡大したものであり、補強すべき建築物の隣りあう柱3、3の間隔に一致するようにH形鋼が各階に対応して梯子状に組み上げられている。柱3に沿う縦鉄骨4は下層階から上層階まで延びており、各階の境部に設けられる大梁5に対応した位置ごとに横鉄骨6が縦鉄骨4、4に渡されている。

【0022】このような鉄骨枠組構造物2には、V字形ブレースの各部材7として鋼製の構造部材が組み込まれている。構造部材はビーム状であればよいが、図1で見られるように鋼管形構造部材が都合よく、さらにそれを後述するような二重鋼管形構造材としておけば、断面サイズにかかわらず弾性座屈しないブレースとしておくことができる。

【0023】このような鉄骨枠組構造物2には、縦鉄骨4および横鉄骨6をなす各H形鋼のウェブ部4a、6aに、図2のように鉄骨枠組構造物2から直角の方向へ延びるスタッド8が多数溶接される。以上の製作工程は正確な加工を施すことができる工場で行われたり、主要部分を工場で作成しておき、工事現場において多段となるように簡単に組み立てることができる。

【0024】一方、補強されるべき建築物の表面には、外部に向けて突出するアンカー9が鉄骨枠組構造物2の各縦鉄骨4および横鉄骨6と対応する位置に、図2のごとく多数打ち込まれる。なお、打ち込まれた多数のアン

カー9、9の間に脚の長い位置決め用アンカー10を打ち込んでおくと共にその先端にねじを刻設する一方、鉄骨枠組構造物2のH形鋼のウェブ部4a、6aにアンカー10が挿通する止め孔4h、6hを設けておけば、鉄骨枠組構造物2の建方時に位置決めが容易にできるようになり都合がよい。

【0025】このような準備ができると、まず地上に寝かした鉄骨枠組構造物2の縦鉄骨4と横鉄骨6の建物対面側の空間にスパイラル筋11(図2を参照)を介挿してスタッド8に絡ませる。次に、その鉄骨枠組構造物2をクレーンで持ち上げて立て掛け、その縦鉄骨4と横鉄骨6とが建築物の柱3および梁5に一致するように、そして梁との対面間隔L(図2を参照)が例えば50mm程度となるように建築物の外面に配置する。これによって、スタッド8とアンカー9とのそれぞれの突出部分が相互に入り組むようになる。その際に、位置決め用アンカー10をH形鋼のウェブ部4a、6aの止め孔4h、6hに挿入し、鉄骨枠組構造物2の建築物に対する取付位置を定めたところで、ナット12を掛けて固定する。仮止めがなされると図5のごとく取付状態となり、その後クレーンを退避させる。

【0026】縦鉄骨4のフランジ部に被せるようにして柱3まで延びる型枠の各板13、13を、従来技術の図8の(b)のところで述べた要領で図5のようにして取りつける。一方、各横鉄骨6の下側フランジ部6bからは、壁面に向かって対面間隔Lをカバーする漏れ止め板14が、図2や図5のようにして設けられる。

【0027】最後に、各H形鋼と柱3および大梁5との間にモルタルを充填する。縦鉄骨4と柱3との間は最上階に位置する部分の開口から下向き矢印15(図5を参照)のように落とし込めばよい。横鉄骨6と梁5との間には、各階においてコンクリート打設用の隙間が上記した対面間隔Lの隙間として確保されているので、下向き矢印16(図5を参照)のように階ごとに流し込まれる。モルタルが固化すると、スパイラル筋11がコンクリートを補強し、スタッド8とアンカー9とは協働して鉄骨枠組構造物2を建築物1に強固に連結する。

【0028】型枠をとり除いて完成した補強構造を室内から見ると図6の(a)のようになり、外から見ると図4の(a)のようになって、従来工法を適用した図10の場合の窓42よりも幅が柱間隔一杯に大きく確保された窓17となる。すなわち、鉄骨枠組構造物2の縦鉄骨4のH形鋼は柱3の幅より狭いものであるため、縦鉄骨4が窓の開口の左右部に及んで被さることはなく、窓を元の広さのままに維持しておくことができる。

【0029】建築物に前記したアンカー9を取りつけるにしても、鉄骨枠組構造物2を一体化するにせよ、いずれも建物の外からの工事であって窓や壁は既存のまま手を加えることはない。すなわち、窓や壁の撤去や復旧作業は一切必要でなく、モルタルの充填作業は全て下向き

で行い得ること等により、工事期間を大幅に短縮することができ、したがって工費の著しい低減も可能となる。

【0030】このような外面主体の工事であることから、たとえ室内に人がいても少々の騒音の発生することを除けば授業や事務業務が阻害されることもない。工期が短いことから、週末の土日を利用して部分的に順次施工することができたり、他の建築物の補強工事と並行して進めることも可能となる。従来の工法では校舎の補強を夏休み以外に工事することができなかったが、通年にわたって分散化することも実現できる。

【0031】鉄骨枠組構造物2は図3に示すように例えば教室の前半部もしくは後半部に施され、平面的で単調な校舎の外観にアクセントがつけられ、美的に優れたものとなる。図のように頂部にアーチ形や山形等の飾り部材18を取りつけておけば近代的な感覚が発揮され、デザイン性は一層向上する。

【0032】ところで、鉄骨枠組構造物2に組み込まれるV字形ブレース7を構成する構造部材としては単管であったり、特開平4-149345号公報に提案されているように曲げ抵抗管を挿入して座屈耐力を高めた二重鋼管とし、図1のようにその支持点や接合部を構造力学的に理想的なピン支持構造とすべくクレビス装置19が採用される。

【0033】なお、クレビス装置としては、本出願人が提案した特願平9-150150号に記載の防水機能を備えるクレビス継手を採用すれば、長期にわたり構造力学的に理想的なピン支持機能を発揮させることができるようになる。このようなクレビス継手の外観はデザインのにも軽快であり、ブレース7の存在による違和感はますます少なくなる。

【0034】ここで、上記した二重鋼管をブレースとして使用する場合に好適な二重鋼管形構造材の例を掲げる。図6の(b)は、外筒管21の中に内筒管22が挿入されている二重鋼管23であって、とりわけ屋外に位置するブレースとして好適となるように配慮されたものである。

【0035】内筒管22は軸力を受ける主構造材であり、その両端部にエンド部材24_A、24_Bが固着一体化されている。そして、このエンド部材には鉄骨枠組構造物との接続を可能にする接合装置25が取り付けられる。この接合装置は例えばクレビスアイ25Mであり、鉄骨枠組構造物側に取り付けられたガセットプレート26(図1を参照)にピン接合されるものである。なお、そのクレビスアイ25M_A、25M_Bはエンド部材24_A、24_Bに設けた軸方向に延びる短いねじ孔27に螺着して取り付けられる。

【0036】二重鋼管形構造材23は内筒管22と外筒管21とからなるが、その内筒管は一方の端部近傍すなわち図6の(b)の左側に位置する端のA部のみが厚肉管22aとなっていて、その厚肉管に連なる他方側の

残余部分は薄肉に形成されている。厚肉管22aは例えば内筒管22の直径の約二倍程度の長さとなされ、残りの大部分が長尺な薄肉管22bである。

【0037】薄肉管22bと厚肉管22aとは突き合わせ溶接等により接合して一本の内筒管22を形成するが、厚肉管22aの外径寸法は薄肉管22bのそれよりも大きくなっている。すなわち、図示の例では接合部分の外面に段差22mが生じている。

【0038】外筒管21は、厚肉管22aの外面との間に僅かな隙間tを隔てて内筒管22の全てを覆う薄肉管体である。すなわち、外筒管21は内筒管22の曲げを抑止するための曲げ抵抗鋼管としての補剛管であるので、薄肉管22bはもとより厚肉管22aの大部分を覆う。図の例ではエンド部材24_Aからエンド部材24_Bまで延び、厚肉管22aの全てを被覆している。

【0039】各端のエンド部材24_A、24_Bは厚肉管22aおよび薄肉管22bの端部に突き合わせ溶接して一体化され、その内部に上記したねじ孔27が形成されている。外筒管21は薄肉管側に位置するB部側のエンド部材24_Bの周囲24aに溶接止めされており、その外周から他方のエンド部材24_Aに向けて延び、厚肉管22aのところでは固定されることがない。したがって、クレビスアイ25M_A、25M_Bを介してエンド部材24_A、24_Bに導入された軸力は外筒管21に伝達されることがなく、それが常に無負荷な自由な状態におかれる。

【0040】上記の厚肉管22aは二重鋼管形構造材23の全長が3メートルとしても高々数十センチメートルであるので、その外径を外筒管21の内径に極めて近接したもとなるように機械加工しておくことは容易である。薄肉管22bは前記したように厚肉管22aの径より小さいので、それが長尺であっても内筒管22を薄肉管側から外筒管21に簡単に挿入することができる。

【0041】前記したクレビスアイ25M_A、25M_Bによるピン支持式の接合装置25を採用しておけば、鉄骨枠組構造物から内筒管22に導入されるのは理想的な軸力のみとなり、内筒管に無用の曲げが発生するのを回避しておくことができる。

【0042】このような構成の二重鋼管形構造材によれば、主構造材である内筒管22にクレビスアイ25M等の接合装置25を介して軸方向の大きい圧縮力が作用したとき、内筒管22は薄肉管22bの部分で弾性座屈して曲がろうとする。しかし、外筒管21が厚肉管22aにある程度の長さにならなれば接触するほどに近接しているので、厚肉管22aが曲がろうとしても外筒管によって規制される。なお、この曲げ抵抗は外筒管21が薄肉の管体でも十分に発揮され、外筒管の存在によっても二重鋼管形構造材23の重量軽減が図られる。

【0043】外筒管21によって曲げの抑止された内筒管22においては、さらに大きい軸力が作用すると薄肉

管22bの部分で塑性変形を起こす。その時点では厚肉管22aがいまだ塑性変形することはないので、厚肉管22aに一体化された薄肉管22bは厚肉管22aの有する高い剛性の影響を受けて軸線の真直性も保たれやすくなる。このようなことから、薄肉管22bでは軸方向に均一な軸方向塑性変形の発生が容易となる。その変形による波が外方へ広がろうとしても外筒管21の内面で阻止され、局部的に大きな波を打つといった不均一な波形の発生は抑制される。

【0044】図6の(b)のごとき二重鋼管形構造材23においては、内筒管22が塑性座屈して縮むと外筒管21はエンド部材24、を越えてクレビスアイ25M_aに到達することになるが、その間の座屈変形量は、外筒管が主構造材であり内筒管が補剛管として作用するような本例の場合とは逆構造の図示しない二重鋼管形構造材に比べて、著しく抑制される。

【0045】したがって、地震によるなどの大きい力が作用しても、主構造材が塑性変形する段階での鉄骨枠組構造物の変形は比較的小さく抑えられる。すなわち、内筒管22の有する耐力は実質的にあたかも増大したような効果が発揮される。その結果、構造物が倒壊するまでには逃げ出すに十分な時間を確保でき、その変形に気づいた人は、大きい耐力で二重鋼管形構造材23が踏ん張っている間に退避行動をとることができる。

【0046】このような二重鋼管形構造材23は図1に示した梁材等に使用することができるが、その鉄骨枠組構造物に介在されるブレース7に使用する場合には好適となる。すなわち、外筒管21を溶接にて固定している側のエンド部材24、が上となるように、図1の例ではB部と表示された端部を傾斜した上側となるように取りつけられ、B部から雨水が外筒管21の中へ侵入することはない。下のA部では厚肉管22aと外筒管21との間に隙間tが存在して開口した恰好となっているが、雨水の侵入のないことは述べるまでもない。

【0047】それゆえに、外筒管21と内筒管22との対面部分に防錆処理を施す必要がないか施すにしても処理品質を高くしておくに及ばなくなる。また、外筒管21のエンド部材24、への溶接は外筒管の端部位でなされるので、中間部位において溶接する場合に比べれば極めて簡単な作業で、外筒管21の自由状態を維持して固定することができる。総じて二重鋼管形構造材23の製作工程の低減や作業の簡便化が図られ、製作コストの低

廉化を促すことができるようになる。

【0048】ちなみに、A部におけるエンド部材24、のねじ孔27はクレビスアイ25M_aの基部に設けたねじ25m_aに噛みあうを例えば右ねじとし、B部のエンド部材24、に螺着されるクレビスアイ25M_aに設けたねじ25m_aを逆方向螺旋の左ねじとしておけば、クレビスアイ25M_a、25M_aを連結して支持するピン孔間距離の調節作業が二重鋼管形構造材23を回転させるだけのターンバックル式操作で実現でき、組立作業の円滑化が図られる。また、そのねじ込み量によっては、内筒管に予張力を与えるようにすることもできる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明に係る既設鉄筋コンクリート製建築物の耐震補強工法を実現するための鉄骨枠組構造物の一部分を表し、図4における構造物の一つの階の部分の拡大図。

【図2】 図1中のII-II線矢視断面図。

【図3】 既設鉄筋コンクリート製建築物に耐震補強工法が適用された校舎等の建築物の完成外観図。

【図4】 (a)は鉄骨枠組構造物の一つを建築物の全面に一体化した正面図、(b)はその側面図。

【図5】 図2の部分立体表示した斜視図。

【図6】 (a)は耐震補強工事後の窓部周辺を室内側から見た建築物の外観図、(b)はブレースに採用するに好適な二重鋼管形構造材の縦断面図。

【図7】 (a)は従来技術による工事のために開口部を大きく設けた建築物の室内側から見た立面図、(b)は開口部に取りつけられる鉄骨枠組体の立面図。

【図8】 (a)は図9の(a)におけるA-A線矢視拡大断面図、(b)は図9の(a)におけるB-B線矢視拡大断面図。

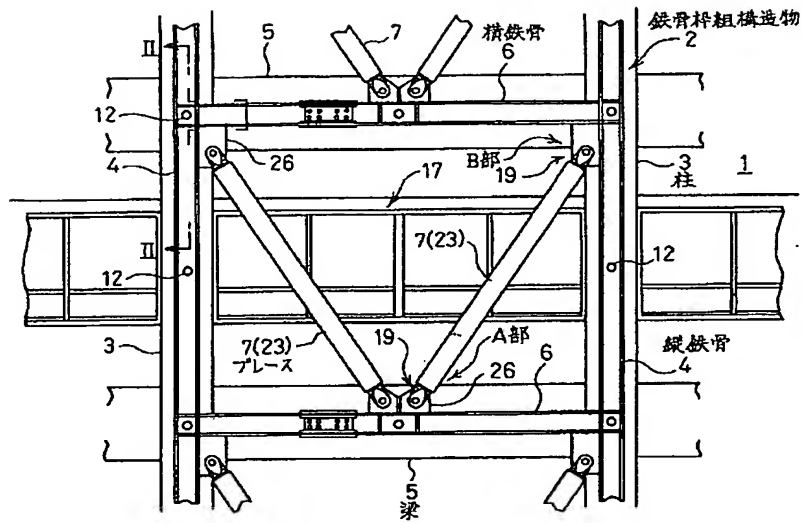
【図9】 (a)は従来技術により耐震補強された窓際の室内側からみた立面図、(b)は(a)におけるC-C線矢視断面図。

【図10】 従来工法を適用した校舎の外観図。

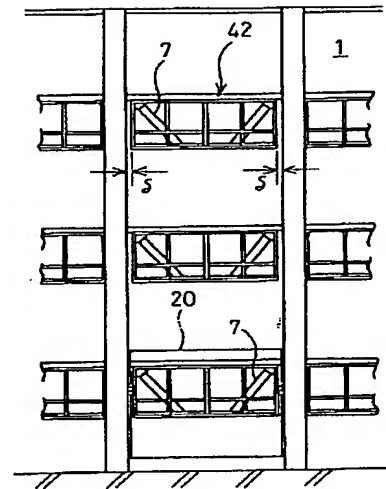
【符号の説明】

1…建築物、2…鉄骨枠組構造物、3…柱、4…縦鉄骨、4a…ウェブ部、4h…止め孔、5…梁、6…横鉄骨、6…ウェブ部、6h…止め孔、7…ブレース、8…スタッド、9…アンカー、10…位置決め用アンカー、12…ナット。

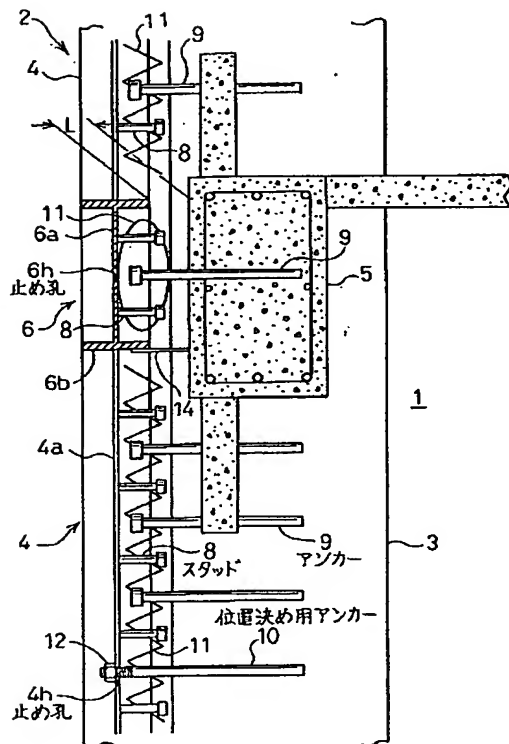
【図1】



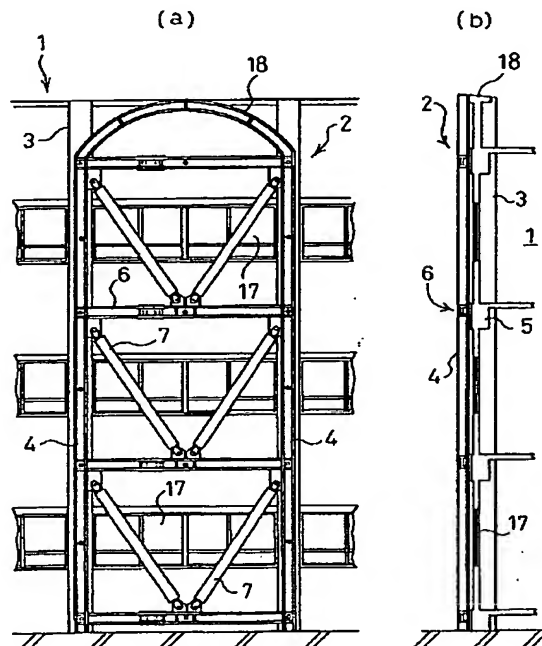
【図10】



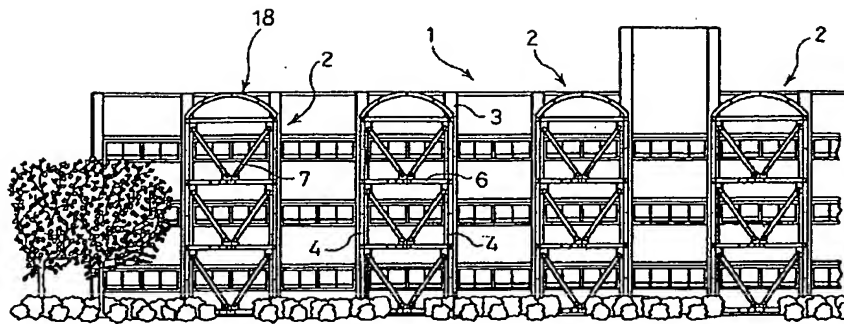
【図2】



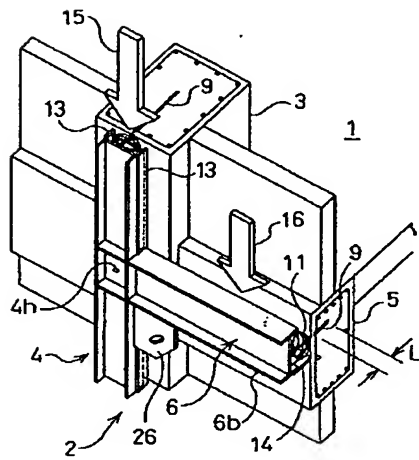
【図4】



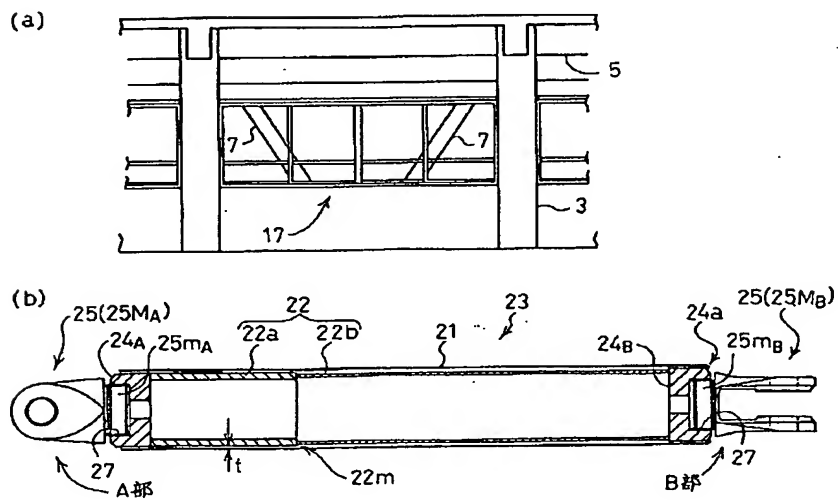
【図3】



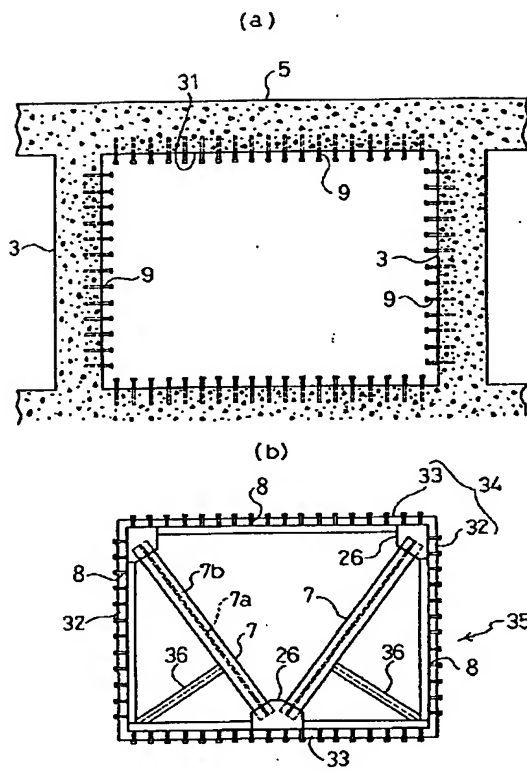
【図5】



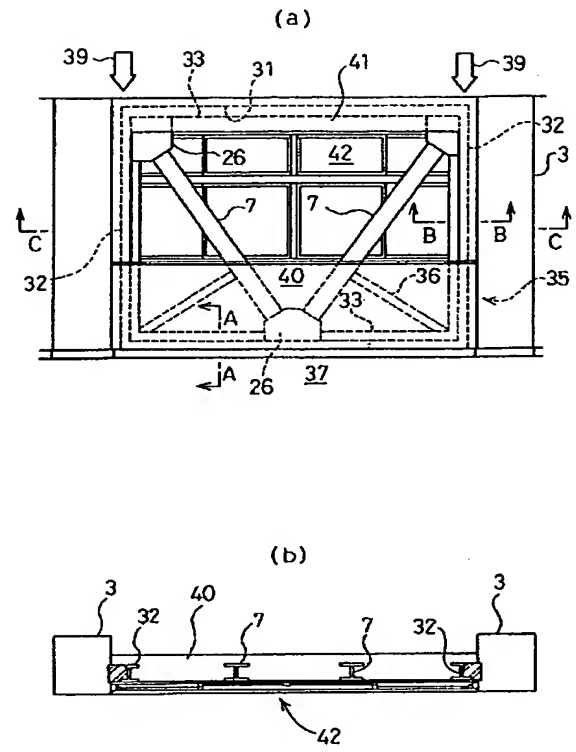
【図6】



【図7】



【図9】



【図8】

